

Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

**POVEZAVA MED STOPNJO TVEGANJA ZA POJAV
SLADKORNE BOLEZNI TIPA 2 MED
DIJAKI GIMNAZIJE CELJE – CENTER IN NJIHOVIMI STARŠI**

RAZISKOVALNA NALOGA

ŠIFRA: 2110

LETNIK: 4. letnik

Celje, marec 2023

POVEZAVA MED STOPNJO TVEGANJA ZA POJAV SLADKORNE BOLEZNI TIPA 2
MED DIJAKI GIMNAZIJE CELJE – CENTER IN NJIHOVIMI STARŠI

RAZISKOVALNA NALOGA

ŠIFRA: 2110

LETNIK: 4. letnik

ZAHVALA

Za vso strokovno pomoč se iskreno zahvaljujema svojima mentorjema [REDACTED] [REDACTED], ki sta naju spodbujala in usmerjala pri oblikovanju raziskovalne naloge.

Zahvaljujema se [REDACTED], ki je nalogo lektorirala in [REDACTED] [REDACTED], ki nama je svetoval o metodah za statistično obdelavo podatkov.

Nazadnje bi se radi zahvalili tudi svojima družinama, ki sta naju podpirali in nama pomagali pri pripravi potrebnega materiala.

1	Kazalo vsebine	
2	POVZETEK.....	1
3	UVOD.....	2
3.1	NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA	2
3.2	HIPOTEZE	2
3.3	RAZISKOVALNA METODOLOGIJA	3
4	TEORETIČNI DEL.....	5
4.1	FINDRISC.....	5
4.1.1	VPLIV STAROSTI NA STOPNJO TVEGANJA ZA RAZVOJ SLADKORNE BOLEZNI TIPA 2.....	8
4.1.2	PRESNOVNI SINDROM.....	9
4.1.3	RAZLIKE MED SPOLOMA IN NJIHOV VPLIV NA TVEGANJE ZA RAZVOJ SLADKORNE BOLEZNI TIPA 2	11
4.1.4	VPLIV TELESNE AKTIVNOSTI NA STOPNJO TVEGANJA ZA RAZVOJ SLADKORNE BOLEZNI TIPA 2.....	12
4.1.5	VPLIV STARŠEV NA TELESNO AKTIVNOST OTROK.....	14
4.1.6	VPLIV PREHRANE NA STOPNJO TVEGANJA ZA RAZVOJ SLADKORNE BOLEZNI TIPA 2.....	14
4.1.7	VPLIV STARŠEV NA PREHRANJEVALNE NAVADE OTROK	15
4.1.8	VPLIV GENETIKE NA POJAV SLADKORNE BOLEZNI TIPA 2.....	16
4.2	HOMEOSTAZA GLUKOZE	17
4.3	SLADKORNA BOLEZEN.....	19
4.3.1	SLADKORNA BOLEZEN TIPA 1.....	19
4.3.2	SLADKORNA BOLEZEN TIPA 2.....	19
4.3.3	ZNAKI IN SIMPTOMI SLADKORNE BOLEZNI	20
4.3.4	POSTAVITEV DIAGNOZE SLADKORNE BOLEZNI	21
4.4	RAZŠIRJENOST SLADKORNE BOLEZNI.....	22
5	REZULTATI	24
6	RAZPRAVA	35
7	OMEJITVE RAZISKAVE IN MOREBITNE NAPAKE	50
8	ZAKLJUČEK.....	51
9	VIRI	53
10	ENOTE IN OKRAJŠAVE.....	63
11	PRILOGE	64

11.1 Anketa za dijake	64
11.2 Ankete za matere	68
11.3 Anketa za očete.....	71
Graf 1: Delež vseh anketiranih dijakov, ki so po vprašalniku FINDRISC dosegli majhno, rahlo povečano, srednje veliko, veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj sladkorne bolezni tipa 2	32
Graf 2: Delež vseh anketiranih staršev, ki so po vprašalniku FINDRISC dosegli majhno, rahlo povečano, srednje veliko, veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj sladkorne bolezni tipa 2	32
Graf 3: Povprečni seštevek točk dijakov, katerih starši so po vprašalniku FINDRISC dosegli majhno in veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj sladkorne bolezni tipa 2....	33
Graf 4: Povprečno število točk dijakov, katerih starši so po vprašalniku FINDRISC dosegli majhno, veliko ali zelo veliko tveganje za pojav sladkorne bolezni tipa 2.....	33
Graf 5: Delež dijakov po posameznih letnikih, ki so po vprašalniku FINDRISC dosegli majhno, rahlo povečano, srednje veliko, veliko ali zelo veliko tveganje za pojav sladkorne bolezni tipa 2	34
Tabela 1: Vprašalnik FINDRISC	7
Tabela 2: Kriterij za postavitev diagnoze presnovnega sindroma	10
Tabela 3: Diagnostična merila za sladkorno bolezen	22
Tabela 4: Vsi anketirani dijaki po letnikih.....	24
Tabela 5: Oba anketirana starša dijakov po letnikih	24
Tabela 6: Pregled vseh podatkov o številu anketiranih dijakov in staršev ter doseženih izračunanih vrednostih po FINDRISC za majhno, rahlo povečano, srednje veliko, veliko ali zelo veliko tveganje za pojav sladkorne bolezni tipa 2 v naslednjih desetih letih....	25
Tabela 7: Povprečni seštevek točk pri dijakih, materah in očetih glede na vprašanje o obsegu pasu, telesni aktivnosti, uživanju sadja, zelenjave, jagodičevja, uživanju zdravil za zniževanje krvnega tlaka, anamnezi povišane glukoze v krvi, družinski anamnezi sladkorne bolezni in indeksu telesne mase v vprašalniku FINDRISC.	27
Tabela 8: Starost anketiranih staršev	28

2 POVZETEK

Prevalenca sladkorne bolezni tipa 2 (SB2) se povečuje predvsem zaradi nezdravega načina življenja. Pri oblikovanju slednjega ima v prvem življenjskem obdobju ključno vlogo družina. Zanimalo naju je, ali obstaja povezava med stopnjo tveganja za pojav SB2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši.

Za določanje tveganja za razvoj SB2 sva uporabili vprašalnik FINDRISC, ki napove verjetnost razvoja SB2 v prihodnjih desetih letih. Vprašalnik so dijaki in njihovi starši rešili preko skladnih kod, s katerimi sva primerjali tveganje.

V raziskovalni nalogi sva ugotovili, da ima večji vpliv na dijakovo tveganje mati. Dijakovo tveganje je največje, ko imata veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 oba starša. Takšni dijaki so edina opazovana skupina, ki jo FINDRISC glede na število doseženih točk uvršča v skupino z rahlo povečanim tveganjem za razvoj SB2. Med njimi bo v desetih letih zbolel povprečno 1 od 25 dijakov in ne 1 od 100, kot pri dijakih z majhnim tveganjem.

Rezultati dokazujejo obstoj povezave med stopnjo tveganja za razvoj SB2 po vprašalniku FINDRISC med dijaki in starši, zato je pomembno zavedanje, da lahko preko ozaveščanja o zdravem načinu življenja in priučevanja zdravih navad zmanjšamo tveganje za razvoj SB2 pri posamezniku, obenem pa tudi v njegovi družini.

3 UVOD

3.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen raziskovalne naloge je zbrati informacije o tveganju za razvoj SB2 pri dijakih in njihovih starših s pomočjo vprašalnika FINDRISC (angl. *Finnish Diabetes Risk Score*). Ta se lahko uporablja kot ena izmed uveljavljenih metod za ugotavljanje tveganja za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih [1]. Preučiti želiva, v kolikšni meri so se vedenjski vzorci staršev prenesli na njihove otroke. Vprašalnik FINDRISC, s katerim sva preučevali vzorec, pri predvidevanju tveganja vključuje vprašanja o starosti, indeksu telesne mase, obsegu pasu, uživanju sadja, zelenjave in jagodičevja, času, namenjenem rekreaciji oziroma telesni aktivnosti, uživanju zdravil za zniževanje krvnega tlaka, anamnezi povišane glukoze v krvi in družinski anamnezi sladkorne bolezni (SB).

V raziskavi skušava dokazati, da na tveganje za razvoj SB2 pri dijakih vplivajo življenjske navade in vzorci staršev, ki jih otroci spoznajo in prevzamejo v svoji primarni družini. Poleg slednjih jih veže tudi družinska genetika, ki jo vprašalnik prav tako posredno vključuje preko vprašanja o družinski obremenitvi SB. Raziskava je bila opravljena na mladih ljudeh, ki v povprečju nimajo visokega tveganja za razvoj SB2 [2]. Zato je vpliv staršev na njihov način življenja toliko bolj viden. S to raziskovalno nalogo želiva posebej opozoriti na epigenetski vpliv tveganja za razvoj SB2 in na pomen zavedanja, da je zdrav življenjski slog ključen za ohranjanje zdravja.

3.2 HIPOTEZE

Na podlagi zastavljenih ciljev so oblikovane naslednje hipoteze:

Hipoteza 1: Več kot 90 % dijakov ima majhno tveganje za razvoj SB2 po vrednostih FINDRISC.

Hipoteza 2: 10–30 % staršev, ki so izpolnili vprašalnik FINDRISC, ima veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 po vrednostih FINDRISC.

Hipoteza 3: Otroci staršev z velikim in zelo velikim tveganjem glede na vprašalnik FINDRISC bodo imeli višji seštevek točk v primerjavi z otroki staršev z majhnim tveganjem za razvoj SB2 glede na vprašalnik FINDRISC.

Hipoteza 4: Otroci, katerih samo mati ima veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 po vprašalniku FINDRISC, imajo višji seštevek točk v vprašalniku FINDRISC, v

primerjavi z otroki, katerih samo oče ima veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 po vprašalniku FINDRISC.

Hipoteza 5: Otroci, katerih oba od staršev imata veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2, imajo višji seštevek točk v vprašalniku FINDRISC, v primerjavi z otroki, katerih oba starša imata majhno tveganje za razvoj SB2 glede na vprašalnik FINDRISC. Otroci, katerih oba od staršev imata veliko ali zelo veliko tveganje, imajo višje tveganje, kot ga imajo otroci iz hipoteze 4.

Hipoteza 6: Tveganje za razvoj SB2 na podlagi izpolnjenega vprašalnika FINDRISC narašča po učnih letnikih dijakov.

3.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

V raziskovalni nalogi sva preverjali povezavo med stopnjo tveganja za pojav SB2 med dijaki vseh letnikov Gimnazije Celje – Center (GCC) in njihovimi starši s pomočjo standardiziranega vprašalnika FINDRISC, ki se kot eden izmed standardiziranih okvirjev uporablja za ugotavljanje tveganja razvoja SB2 pri posamezniku v naslednjih desetih letih [1].

Za pridobitev podatkov sva uporabili spletno stran 1KA, s pomočjo katere sva vprašalnik FINDRISC pretvorili v spletno obliko. Anketa je bila aktivna od 25. 1. do 13. 2. 2023. Po aktivaciji spletne ankete, sva jo predstavili dijakom vseh oddelkov GCC. Vsaj dijak je dobil svojo unikatno kodo, ki jo je vpisal v anketo, s čimer sva zagotovili anonimnost anketirancev. Če je kateri od dijakov kodo izgubil, se mu je dodelila nova koda. Isto kodo kot dijak sta na začetku reševanja ankete vpisala tudi dijakova starša, ki jima jo je posredoval dijak. Vsak dijak je dobil tudi vrvico, na kateri so bile mere za določanje obsega pasu. Na vrvici so bili z rdečo in modro barvo na podlagi priporočenih vrednosti obsega pasu pri moških in ženskah označeni centimetri za izmero obsega pasu. Za merjenje obsega pasu moških je bila modra oznaka pri 94 cm, celotna dolžina vrvice pa je merila 102 cm. Obe vrednosti predstavljata mejo za povečan obseg pasu. Za merjenje obsega pasu žensk sta bili rdeče označeni dolžini 80 cm in 88 cm. Mere so bile na vrvici označene na podlagi vrednosti, ki jih ocenjuje vprašalnik FINDRISC. Tako kot kodo je tudi vrvico dijak posredoval še svojim staršem. Postopek merjenja obsega pasu sva dijakom predstavili v razredu, hkrati pa so bila navodila napisana v nagovoru v anketi in pri pripadajočem vprašanju v anketi, kjer je bila priložena tudi skica vrvice z oznakami (za skalo glejte poglavje *Priloge*). V navodilih je pisalo, naj si obseg pasu izmerijo dva

prsta nad popkom, stoje in na goli koži. Če pri ženskah dolžina vrvica okoli pasu ni segala do prve rdeče oznake, ki je pri 80 cm, so pri vprašanju v anketi označile, da je njihov obseg pasu manjši od 80 cm. Če je bila dolžina vrvica med 80 in 88 cm, kar je med obema rdečima oznakama in predstavlja mejo za povečan obseg pasu, so v anketi označile, da je njihov obseg pasu med 80 cm in 88 cm. Če je dolžina vrvica okoli pasu segala preko druge rdeče oznake, ki je pri 88 cm in predstavlja mejo za povečan obseg pasu, je to pomenilo, da je njihov obseg pasu večji od 88 cm. Pri moških se je upošteval enak način merjenja obsega pasu, le da so upoštevali modro oznako pri 94 cm in celotno dolžino vrvica, ki je znašala 102 cm. Vprašalnik zajema še podatke o starosti, ITM, obsegu pasu, času, dnevno namenjenem telesni aktivnosti, pogostosti uživanja sadja, zelenjave in jagodičevja, uživanju zdravil za zniževanje krvnega tlaka, anamnezi povišane glukoze v krvi in družinski anamnezi SB. Vprašalnik je prikazan v tabeli 1.

Že na spletni strani 1ka sva si pri obdelavi podatkov pomagali z zapisom formule za samodejni izračun ITM in samodejni seštevek točk vseh vprašanj. Odgovore sva po deaktivaciji ankete izvozili v Excel, kjer sva jih glede na zastavljene hipoteze združili v določene podenote glede na letnik in tveganje dijaka ter tveganje staršev za razvoj SB2 po vprašalniku FINDRISC. Podvojene kode sva pri obdelavi podatkov izključili. V programu Excel sva s pomočjo zapisa pravih IF pogojev lahko izračunali skupni seštevek točk dijakov in staršev ter določili končno tveganje posameznika za razvoj SB2 glede na vrednosti vprašalnika FINDRISC.

4 TEORETIČNI DEL

4.1 FINDRISC

FINDRISC je vprašalnik in eden izmed načinov za hitro in enostavno preverjanje tveganja za razvoj SB2 pri posamezniku v naslednjih desetih letih. Metoda se uporablja tudi v referenčnih ambulantah družinske medicine in skupaj z laboratorijskim izvidom določa nadaljnjo obravnavo v referenčni ambulanti [1]. Vprašalnik je nastal na Finskem, leta 1987, zaradi povečanega števila sladkornih bolnikov tipa 2 [2]. Temelji na raziskavi, v kateri so deset let spremljali naključno populacijo ljudi obeh spolov med 35. in 64. letom starosti, ki niso prejeli antidiabetičnih zdravil [1]. Ta se predpišejo sladkornim bolnikom, ko sprememba življenjskega sloga ne zadostuje več pri vzdrževanju homeostaze glukoze. Antidiabetična zdravila delujejo na različne načine, vsa pa znižujejo raven glukoze v krvi [4].

Na podlagi rezultatov so ugotovili, da je metoda učinkovit in zanesljiv način, ki bi ljudi z visokim tveganjem za razvoj SB2 opozoril na nujnost spremembe življenjskega sloga, če se želijo izogniti zdravstvenim zapletom, zato je bila kasneje vpeljana v prakso tudi v ostale evropske države [5].

Do sedaj so uporabo vprašalnika FINDRISC v stalni praksi potrdili v Italiji, Nemčiji [5], Španiji, Sloveniji, Grčiji, Bolgariji, na Švedskem, Madžarskem in Nizozemskem [6].

Leta 2016 je bila v Španiji izvedena raziskava, v kateri so preverjali primernost uporabe vprašalnika FINDRISC. V raziskavo so bile vključene naključno izbrane osebe, stare od 45 do 74 let. Rezultati so potrdili primernost uporabe vprašalnika FINDRISC za ugotavljanje še nediagnosticirane SB2 v Španiji [7]. Uporabo vprašalnika v Španiji so potrdili tudi z raziskavo, v kateri so preučevali ljudi, stare od 18 do 65 let. Vsi udeleženci so na začetku in na koncu opazovanja opravili oralno glukozni tolerančni test (OGTT) in na podlagi ujemanja rezultatov z vprašalnikom dokazali primernost njegove uporabe [8].

Leta 2019 je bila v Evropi narejena še ena raziskava, s katero so želeli preveriti, ali se lahko vprašalnik FINDRISC uporablja tudi v drugih državah, glede na to, da je bil narejen po finskem načinu življenja. V raziskavo so bili vključeni prebivalci Belgije, Finske, Grčije, Španije, Bolgarije in Madžarske. Na podlagi rezultatov so ugotovili, da je FINDRISC tudi v drugih državah Evrope primeren za uporabo pri ugotavljanju stopnje tveganja za razvoj SB2 [17].

Ponekod so vprašalnik FINDRISC prilagodili svojemu okolju, pri čemer so se osredotočili na različne dejavnike tveganja za razvoj SB2. V Franciji so dejavnike tveganja ločili glede na spol; pri moških so se bolj osredotočili na obseg pasu, povišan krvni tlak in kajenje, medtem ko so pri ženskah preverjali predvsem družinsko anamnezo SB, povišan krvni tlak in obseg pasu. Na Tajvanu med dejavnike tveganja uvrščajo HDL, višjo starost, ITM, levkocite v krvi in trigliceride [5].

V slovenski raziskavi, izvedeni leta 2018, so preverjali primernost uporabe izvirnega vprašalnika FINDRISC v primerjavi z vprašalnikom, ki so ga priredili načinu življenja Slovencev. V prirejenem vprašalniku so izpustili vprašanje o ITM, saj menijo, da obseg pasu in ITM močno sovpadata in ju zato ni treba šteti posamezno. V vprašalniku so izpustili tudi vprašanje o vsakodnevnem uživanju sadja, zelenjave in jagodičevja, saj menijo, da to nima velike vloge pri določanju tveganja za razvoj SB2. V raziskavi so ugotovili, da je uporaba prirejenega vprašalnika FINDRISC v Sloveniji primernejša kot uporaba izvirnega vprašalnika, ki je bil prvotno namenjen Fincem [6].

Vprašalnik FINDRISC, ki sva ga uporabili midve, ni prilagojena oblika, ki je omenjena v preiskavi iz prejšnjega odstavka, ampak je prvotna oblika, ki so jo sestavili na Finskem. Vsebuje osem vprašanj, ovrednotenih s točkami. Na podlagi seštevka vseh točk se določi posameznikovo tveganje za razvoj SB2 v prihodnosti [9].

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

Tabela 1: Vprašalnik FINDRISC [10]

OPAZOVANI PARAMETER		TOČKE
Starost:		
< 45 let		0
45–54 let		2
55–64 let		3
> 64 let		4
Indeks telesne mase:		
< 25 kg/m ²		0
25–30 kg/m ²		1
> 30 kg/m ²		3
Obseg pasu:		
MOŠKI	ŽENSKE	
< 94 cm	< 80 cm	0
94–102 cm	80–88 cm	3
> 102 cm	> 88 cm	4
Telesna aktivnost več kot 30 min na dan:		
da		0
ne		2
Uživanje sadja, zelenjave, jagodičevja vsak dan:		
da		0
ne		1
Uživanje zdravil za zniževanje krvnega tlaka:		
da		2
ne		0
Anamneza povišane glukoze v krvi:		
da		5
ne		0
Družinska anamneza sladkorne bolezni:		
da: stari starši, teta, stric, bratranec ali sestrična v prvem kolenu		3
da: starši, brat, sestra, otrok		5
ne		0
REZULTAT		TOČKE
Majhno tveganje: 1 od 100 razvije sladkorno bolezen tipa 2.		< 7
Rahlo povečano tveganje: 1 od 25 razvije sladkorno bolezen tipa 2.		7–11
Srednje veliko tveganje: 1 od 6 razvije sladkorno bolezen tipa 2.		12–14
Veliko tveganje: 1 od 3 razvije sladkorno bolezen tipa 2.		15–20
Zelo veliko tveganje: 1 od 2 razvije sladkorno bolezen tipa 2.		> 20

4.1.1 VPLIV STAROSTI NA STOPNJO TVEGANJA ZA RAZVOJ SLADKORNE BOLEZNI TIP 2

Med staranjem se mehanizmi uravnavanja homeostaze postopoma slabšajo in odpovedujejo, tudi v odsotnosti bolezni, poškodbe ali njihovih posledic. Posledično prihaja do motenj v presnovi. Med presnovo nastajajo v celicah prosti radikali, ki motijo potek biokemičnih reakcij. To imenujemo oksidativni stres. Sposobnost celic, da odpravijo škodljive posledice teh radikalov, s starostjo pada [11]. Slabše delovanje znotrajceličnih procesov vodi k motnjam v metabolizmu maščob, zvišuje inzulinsko rezistenco in negativno vpliva na hormonsko ravnovesje [12].

Zaradi slabše presnove maščob in drugih procesov se s starostjo spreminja oblika telesa. V telesu se povečuje količina maščobnega tkiva, pojavi se zamaščenost notranjih organov, kar zmanjša občutljivost tkiv na inzulin. Zmanjšuje se tudi mišična masa organizma. V maščobnem tkivu poteka presnova počasneje kot v mišičnem, posledično je potreba po inzulinu večja, trebušna slinavka pa bolj obremenjena, zato se lahko sčasoma izčrpa [13].

Zaradi povečane količine maščob v krvi in zaradi manjše elastičnosti žilnih sten se v starosti pogosto poviša krvni tlak. Maščobe se nalagajo v stenah žil in s tem zožijo svetlino ter zvišajo krvni tlak. Zaradi manjšega pretoka krvi je upočasnjeno delovanje transportnega sistema, ki oskrbuje celice. V celicah se zato v večji meri kopičijo škodljive snovi [14].

Življenjske navade posameznika zvišajo ali znižajo stopnjo tveganja za razvoj SB2. V obdobju starosti se vedno bolj izražajo posledice slabih življenjskih navad, zato je njihov vpliv najvidnejši. Življenjski slog in navade razvijamo v mladosti, ko še ne kažejo negativnih učinkov. Dlje kot smo izpostavljeni slabim učinkom na naše telo, večji vpliv imajo na naše zdravje. Posledično se s starostjo večja tudi tveganje za razvoj SB2, posebej pri posameznikih z zdravju škodljivim življenjskim slogom [15].

4.1.2 PRESNOVNI SINDROM

Debelost je eden najpomembnejših dejavnikov za razvoj SB2. Je kronično stanje, pri katerem pride zaradi presežka maščevja do številnih sprememb v fizioloških procesih organizma. Pri določanju prehranjenosti uporabljamo vrednost ITM, ki se izračuna po formuli telesna teža [kg] /telesna višina² [m²]. Ljudje z vrednostjo ITM med 25 in 30 kg/m² so čezmerno hranjeni. Kadar je vrednost ITM enaka ali presega 30 kg/m², govorimo o debelosti [16].

Maščobno tkivo sestavljajo maščobne celice, ki so sposobne kopičiti energijo v obliki maščobe. Maščobno tkivo je endokrini organ, ki med drugim izloča snovi, ki zmanjšujejo občutljivost tkiv na inzulin [16]. Po telesni porazdelitvi maščevja poznamo dve vrsti debelosti; androidno in ginoidno. Pri androidni debelosti je trebušno maščevje razporejeno pretežno okoli pasu in daje telesu po obliki izgled jabolka. Zamaščeni so notranji organi v trebušni votlini. Pri ginoidni je podkožno maščevje razporejeno pretežno okoli bokov, zato takšna debelost daje telesu izgled hruške. Za razliko od androidne debelosti ne vpliva bistveno na zamaščenost notranjih organov [17]. Androidno debelost določimo z meritvijo obsega pasu. Pri opredelitvi takšne debelosti pri ženskah zadošča obseg pasu 80 cm ali več, pri moških pa 94 cm ali več [16].

Visceralna maščoba se od subkutane ali podkožne razlikuje po tem, da tkivo vsebuje velike celice, imenovane adipociti, ki so odporne na inzulin, hkrati pa izločajo maščobne kisline in citokine, ki povečajo odpornost na inzulin tudi v jetrih in mišicah. Visceralno maščevje je tudi hormonsko aktivno. Subkutano maščevje je predvsem zaloga energije [16].

Za pojav SB2 predstavlja veliko tveganje (ocenjuje se, da približno petkrat zviša tveganje za pojav SB2) presnovni sindrom, imenovan tudi sindrom X, ki je skupek kliničnih in presnovnih znakov. Vključuje moteno presnovo maščob in ogljikovih hidratov, povišan krvni tlak, (androidno) debelost ter odpornost tkiv na inzulin. Med dejavnike tveganja za presnovni sindrom štejemo genetske dejavnike, staranje, sedeči način življenja, nezadostno telesno aktivnost in debelost. Pri teh dejavnikih pospešeno potekajo procesi aterogeneze (poapnevanja žilnih sten), kar zveča tveganje za srčno-žilne bolezni in umrljivost [16].

Kriteriji za postavitve diagnoze metaboličnega sindroma so naštetih v tabeli 2.

Najpomembnejši od kriterijev je obseg pasu. Za postavitve diagnoze presnovnega sindroma sta poleg slednjega potrebna še vsaj 2 od navedenih kriterijev [17].

Tabela 2: Kriterij za postavitve diagnoze presnovnega sindroma [17]

obseg pasu	pri moških	≥ 94 cm
	pri ženskah	≥ 80 cm
HDL	pri moških	≤ 1 mmol/l ali terapija za zvišanje vrednosti HDL holesterola
	pri ženskah	≤ 1,3 mmol/l ali terapija za zvišanje vrednosti HDL holesterola
trigliceridi		≥ 1,7 mmol/l ali terapija za znižanje vrednosti trigliceridov
krvni tlak		≥ 130/85 mmHg ali terapija za znižanje krvnega tlaka
glukoza na tešče		≥ 5,6 mmol/l ali terapija za SB2

Legenda: HDL – lipoprotein visoke gostote, SB2 – sladkorna bolezen tipa 2

Dislipidemija je stanje neravnovesja maščob v krvi. Najpomembnejše maščobe v krvi so holesterol in trigliceridi. Z beljakovinami se povezujejo v lipoproteine. Pri dislipidemiji sta lahko struktura in sestava lipoproteina spremenjeni [16]. Lipoprotein LDL (angl. low density lipoprotein), ki ga imenujemo tudi »slabi, nevarni« holesterol, je holesterol nizke gostote in vsebuje veliko holesterola in malo beljakovin. Kadar se v krvi nahaja v večjih koncentracijah, se nalaga v stene žil, kar strokovno imenujemo ateroskleroza [18]. Na stenah žil se tvorijo plaki, sestavljeni iz maščob, kalcija, holesterola (predvsem njegovih estrov) in vnetnih celic (makrofagov in limfocitov T). Z večanjem in strjevanjem plakov se ožijo svetline žil, s tem se zmanjša pretok krvi, kar vodi v zvišanje krvnega tlaka in manjšo oskrbo organov in tkiv s kisikom. Če se žila popolnoma zoži, pride do hude ishemije (poškodba tkiva zaradi pomanjkanja oskrbe s krvjo), lahko tudi do infarkta (odmrtnje prizadetega tkiva) [17]. Lipoprotein HDL je visoke gostote in vsebuje več beljakovin ter manj holesterola. Iz krvi odstranjuje maščobe in jih odlaga v jetrih. HDL imenujemo tudi »dobri, koristni, zaščitni« holesterol [18]. Koncentracija lipidov v krvi je lahko odvisna od genetike in prehrane [16]. Druga pomembna skupina lipidov so trigliceridi. Tudi ti se po krvi prenašajo z beljakovinami. Lahko se uporabijo kot vir energije. Pri SB2 so pogosto povišani. Povišanje trigliceridov strokovno imenujemo

hipertrigliceridemija. Ob hkratnem visokem LDL holesterolu je tveganje za nastanek bolezni srca in ožilja še večje [18].

4.1.3 RAZLIKE MED SPOLOMA IN NJIHOV VPLIV NA TVEGANJE ZA RAZVOJ SLADKORNE BOLEZNI TIP A 2

Spol posameznika vpliva na patofiziologijo, simptome in znake, pogostost, razširjenost in odziv na terapijo pri številnih boleznih. Podobno je tudi pri povprečnih vrednostih krvnega sladkorja in posledično SB. Ženske in moški se biološko razlikujejo. To je posledica razlik v spolnih kromosomih, spolno specifičnega izražanja genov, spolnih hormonov in njihovih učinkov. Pri ženskah so hormonske spremembe pogostejše zaradi njihove reproduktivne vloge [19].

Če primerjamo enako stare moške in ženske, imajo ženske manjšo maso skeletnih mišic in večjo maso maščevja, višjo koncentracijo prostih maščobnih kislin v krvi in višjo koncentracijo maščob tudi v mišičnem tkivu skeletnih mišic [20]. Ženske imajo prekomerno težo pogosteje kot moški. Debelost se pri njih v porastu pojavlja po 45. letu, medtem ko je pri moških debelost bolj prisotna v mlajših letih. Kljub temu ima SB2 po vsem svetu več moških kot žensk. To bi lahko bila posledica patriarhalne družbe, v kateri ženske pogosteje skrbijo za zdrav življenjski slog družine. Povprečno so bolj ozaveščene o vplivu življenjskih navad na zdravje, zato s svojim načinom življenja zmanjšajo pojavnost SB2. Pri ženskah je pogostejša, neodvisno od starosti, motena toleranca za glukozo. Ženske z diagnosticirano SB pogosteje presegajo raven zdrave telesne mase. Pri njih obstaja tudi močnejša povezava med naraščajočim ITM in tveganjem za SB. Pri moških ITM precenjuje maso telesne maščobe, saj imajo v povprečju več mišične mase kot ženske [19].

Pri ženskah v puberteti estrogen spodbudi povečano kopičenje maščobe in povzroči ginoidno obliko debelosti. Moški imajo pogosteje androidno obliko debelosti kot ženske iste starosti in ITM-ja, saj se več maščobe nabira okrog trebuha in zamasti notranje organe. Oba spola s podobno stopnjo inzulinske rezistence imata primerljivo vrednost jetrne maščobe in visceralne debelosti. Raziskave so pokazale korelacijo med visceralno debelostjo in višjim tveganjem za razvoj dislipidemije in nenormalnega krvnega sladkorja pri ženskah. Pri moških ta povezava ni zaznana [19].

Ženske imajo višjo stopnjo sprejetja maščobnih kislin v maščobnem tkivu nog, medtem ko je pri moških ta povečan v trupu, kar vodi v visceralno debelost. Staranje in prehod v

menopavzo, kar je povezano z izgubo proizvodnje estrogena, spremeni obliko ženskega telesa in poveča trebušno maščobo (androidna debelost), s tem pa tudi tveganje za razvoj srčno-žilnih bolezni [19].

Ženske imajo tudi več rjavega maščobnega tkiva. To je maščoba, ki sicer pri novorojenčkih omogoča ohranjanje telesne temperature. Rjava maščoba naj bi pozitivno vplivala na energijsko presnovo, zmanjševala naj bi inzulinsko rezistenco in s tem zmanjševala pojav SB2 [21]. Pri raziskavah na miših je vsaditev rjavega maščobnega tkiva odpravila debelost, povečala koncentracijo adiponektina (peptidnega hormona maščevja z vplivom na oksidacijo maščobnih kislin v mišicah in jetrih ter na odzivnost na inzulin) in zmanjšala inzulinsko rezistenco [22]. Prisotnost rjavega maščobnega tkiva bi lahko prispevala k manjšemu tveganju za SB pri ženskah [19].

4.1.4 VPLIV TELESNE AKTIVNOSTI NA STOPNJO TVEGANJA ZA RAZVOJ SLADKORNE BOLEZNI TIP A 2

Telesna aktivnost je vsakršno telesno gibanje, ki ga ustvarijo skeletne mišice. Pri tem je poraba energije višja, kot je v mirovanju [23].

Redna telesna aktivnost lahko bistveno zmanjša tveganje za razvoj SB2, saj zagotavlja, da se vnesene kalorije ustrezno porabijo. Težje pride do debelosti, ki znatno zmanjša občutljivost tkiv na inzulin in s tem poveča tveganje za pojav SB2 [23]. Med telesno aktivnostjo se potreba po energiji poveča. Pri teku, na primer, porabimo šestkrat več kalorij kot v mirovanju. Presnova ostaja pospešena tudi po telesni aktivnosti. Z rednim gibanjem se organizem privadi na povečano presnovno aktivnost, kar preprečuje razvoj debelosti [24].

Z zaužito hrano v telo vnesemo molekule glukoze. V procesu celičnega dihanja se glukoza popolnoma oksidira do ogljikovega dioksida in vode. Pri tem nastajajo molekule ATP (adenozin trifosfat). To je edina oblika energije, ki jo celica lahko uporabi. V procesu se veliko energije sprosti v obliki toplote [25]. V mirovanju so glavni vir energije za mišice proste maščobne kisline. Na porabo virov energije vplivata intenzivnost in trajanje vadbe. Na začetku aktivnosti se porablja mešanica maščob, glukoze in mišičnega glikogena [25]. Nato se kot vir energije za aktivnost v večjem obsegu porabljajo zaloge glikogena v jetrih, ki se v procesu glikogenolize razgradijo na molekule glukoze. Ta za vstop v celico, v katero se glukoza vnaša preko transporterjev GLUT4 (angl. *glucose transporter 4*), potrebuje inzulin. Ker je med telesno aktivnostjo povečana poraba

glukoze kot energetskega vira, je hitrost vstopa glukoze v celice večja. Mišično tkivo še dan ali dva po treningu ostaja občutljivejše na inzulin. Če smo dva- do štirikrat na teden redno mišično aktivni, zmanjšamo potrebo po inzulinu. Trebušna slinavka je na ta način manj obremenjena, kar pripomore k zmanjšanju tveganja za razvoj SB2 [26]. Nižja koncentracija inzulina poveča porabo maščobnih kislin iz maščevja in zmanjša pretvorbo krvnega sladkorja v maščobo ter zmanjša občutek lakote [24]. Ko je potreba po energiji večja, pade raven inzulina, med drugimi hormoni se sprosti adrenalin, ki se veže na maščobne celice, v katerih so shranjeni trigliceridi. Ti se nato razgradijo na glicerol in maščobne kisline. Vezani na vodotopni albumin potujejo nato po krvnem obtoku do mišičnih celic. Tam pride do njihove oksidacije in sproščanja energije za delo. Lahko pa se shranijo v mišicah za kasnejšo oksidacijo [27]. S telesno aktivnostjo pridobimo mišično maso. V mišičnem tkivu je presnova tudi v mirovanju hitrejša kot v maščobnem [25].

Telesno aktivnost po vrsti delimo na aerobno, vadbo proti upor (vadba mišične moči, jakosti, vzdržljivosti), vadbo za povečanje gibljivosti ter vadbo za izboljšanje ravnotežja in koordinacije [25].

Po priporočilih Svetovne zdravstvene organizacije (angl. *World Health Organisation - WHO*) bi odrasli morali:

- opraviti vsaj 150–300 minut zmerne intenzivne aerobne telesne aktivnosti ali vsaj 75150 minut intenzivne aerobne telesne dejavnosti ali enakovredno kombinacijo obojega skozi ves teden;
- dva ali več dni na teden izvajati z zmerno ali večjo intenzivnostjo aktivnosti za krepitev mišic, ki vključujejo vse glavne mišične skupine, saj te zagotavljajo dodatne koristi za zdravje;
- omejiti čas sedenja [28].

Po podatkih WHO je bilo v Sloveniji v letu 2022 fizično neaktivnih 28 % moških in 37 % žensk med 18. in 70. letom starosti [29].

Za zadovoljevanje vzdrževanja telesne aktivnosti je primerna aktivnost hoja. V primerjavi z intenzivnimi treningi v fitnessu je za širšo populacijo dostopnejša in lažnejša. Če v dnevu naredimo 10 000 korakov ali več, to zadosti potrebe po rekreaciji [30].

4.1.5 VPLIV STARŠEV NA TELESNO AKTIVNOST OTROK

Na telesno aktivnost otrok imajo izjemno velik vpliv starši. To se kaže najbolj v predšolskem obdobju, ko se oblikujejo življenjske navade. Aktivni starši, ki se zavedajo pomembnosti telesne aktivnosti za normalen otrokov razvoj, bodo tudi svojega otroka vključili v aktivno preživljanje prostega časa. Družinski vzorec telesne aktivnosti je zato pomemben za razvijanje življenjskih navad in za zmanjševanje tveganja za kasnejši razvoj SB2 [31].

4.1.6 VPLIV PREHRANE NA STOPNJO TVEGANJA ZA RAZVOJ SLADKORNE BOLEZNI TIP 2

Zdrava prehrana izboljšuje kakovost življenja. Hrana mora biti uravnotežena in raznolika, vsebovati mora dovolj vlaknin. Zdrave prehranjevalne navade preprečujejo pojav srčno-žilnih bolezni, SB2, presnovnega sindroma, debelosti in bolezni prebavil [32]. Energijski vnos mora biti sorazmeren z energijsko porabo. Pri tem maščobe ne smejo presegati 30 % vsega energijskega vnosa, vnos sladkorja ne sme presegati 10 % celotnega energijskega vnosa. Vsakodnevno moramo zaužiti manj kot 5 g soli [33].

Po novih smernicah, se prehrana sladkornega bolnika ne razlikuje bistveno od prehrane zdrave osebe. Pri osebah s prekomerno telesno težo in sladkornih bolnikih tipa 2 se najprej priporoča zmanjšanje energijskega vnosa, s čimer se zmanjša tudi potreba po zdravilih za zniževanje glukoze in izboljša glikemija [34].

WHO priporoča uživanje mediteranske prehrane kot učinkovit način prehranjevanja za nižanje stopnje umrljivosti in obolevnosti za boleznimi, kot so SB2, bolezni srca in ožilja ter debelost [35]. Uravnotežen obrok naj bi vseboval 45–65 % ogljikovih hidratov, od tega 10 % sladkorjev, preostali delež pa naj zajemajo zelenjava in živila z visoko vsebnostjo vlaknin, 15–20 % beljakovin in do 20–35 % maščob [17]. Pri tem si lahko pomagamo z modelom krožnika, ki je razdeljen na štiri dele. Četrtno predstavljajo beljakovine, kot so na primer perutnina, fižol, ribe. Drugo četrtno živil predstavljajo polnozrnata živila. Odsvetuje se uživanje živil iz procesiranih žit, kot so izdelki iz bele moke. Polovico krožnika predstavljata sadje in zelenjava, pri čemer naj bi bil delež zelenjave večji [36].

Priporoča se uživanje živil z višjo vsebnostjo beljakovin v obliki pustega mesa, albuminske skute in s poudarkom na maščobah rastlinskega izvora, kot so sojino, olivno, repično, orehovo in laneno olje. Mediteranska prehrana vključuje živila z nizkim

glikemičnim indeksom, ki ne povzročijo hitrega dviga glukoze v krvi, in je posebej priporočljiva za sladkorne bolnike [33].

Pri upoštevanju mediteranske prehrane se držimo priporočil, ki vsebujejo načrtovanje jedilnika z rednimi in časovno enakomerno razdeljenimi obroki, ki naj jih bo dnevno 3–6. Priporoča se vključevanje zajtrka, saj ta normalizira koncentracijo glukoze v krvi, pozitivno vpliva na spomin in koncentracijo. Za zajtrk se priporoča uživanje kompleksnih ogljikovih hidratov, beljakovin in sadja z nizkim glikemičnim indeksom. Poskrbeti moramo, da spijemo 1,5–3 l navadne vode dnevno [33]. Omejiti moramo vnos enostavnih ogljikovih hidratov v obliki sladkih sokov in sirupov. V obroke moramo redno vključevati polnozrnata živila in svežo zelenjavo. Glavni vir vlaknin je celuloza, ki jo najdemo v živilih rastlinskega izvora in omogoča daljši občutek sitosti, vpliva na enakomeren dvig glukoze v krvi po jedi, na absorpcijo maščob in holesterola ter povečuje volumen blata, s čimer je olajšano izločanje [13].

Dokazano je, da reden vnos vlaknin, ki ne fermentirajo, zmanjšuje tveganje za pojav SB2 [34][34]. Sadje in zelenjava sta živila z nizko energijsko vrednostjo, ki vsebujeta največ vlaknin, ki povečajo volumen hrane, vitaminov in mineralov. Uživanje sadja in zelenjave se priporoča večkrat dnevno [33]. Omejiti moramo tudi vnos nasičenih in transmaščob, saj se težje prebavljajo in presnavljajo [35]. Transmaščobe lahko najdemo v solatnih prelivih, oljih, sladkarijah, pekovskih izdelkih in hitri hrani. Priporočeno je omejiti uživanje teh živil, saj se transmaščobe zaradi presnove v jetrih pretvorijo v ketonska telesa, kar je povezano z večjim tveganjem za razvoj srčno-žilnih bolezni in kroničnih obolenj [17].

Hipoglikemija (nizek krvni sladkor, pod mejo normalnega) in hiperglikemija (visok krvni sladkor, nad mejo normalnega) se pri posameznikih, ki redno uživajo mediteransko prehrano, pojavljata redkeje kot pri posameznikih, ki uporabljajo druge diete [37].

Smernice zdravega prehranjevanja in mediteranske prehrane se razlikujejo v količini mlečnih izdelkov in sladkih živil, ki jih je pri mediteranski prehrani manj, saj so nadomeščene s sadjem, z medom in oreški [33].

4.1.7 VPLIV STARŠEV NA PREHRANJEVALNE NAVADE OTROK

Prehransko vedenje je v veliki meri odvisno od družinskega okolja. Oblikujemo ga pod vplivom staršev; ti so prvi, ki izberejo živila za otroka, hkrati pa s tem vplivajo na razvoj

prehranskega vedenja svojih otrok. Vloga staršev je zato lahko pozitivna ali negativna na prehranjevalne navade in s tem tudi na zdravje otroka [38].

V raziskavi, izvedeni leta 2005, so ugotovili, da nosečniška sladkorna SB, dislipidemija in hiperglikemija pri nosečnici vplivajo na otrokovo zdravje, kar predstavlja v prihodnosti večje tveganje za razvoj inzulinske rezistence, debelosti in SB2 [39]. V raziskavi, izvedeni leta 2019, v kateri so preverjali vpliv mediteranske prehrane nosečnic na zdravje otroka, so ugotovili, da zdrava prehrana pripomore k zmanjšanju razvoja bolezni pri otroku v prihodnosti [40].

Pri oblikovanju prehranjevalnih vzorcev ima v zgodnjem otroštvu običajno pomembnejšo vlogo mati, saj lahko ob prekomerni telesni teži otroku omeji obroke, v nasprotnem primeru pa jih poveča. Pri tem sta pomembna dejavnika tudi njene prehranjevalne navade in stopnja izobrazbe. Otroci mater z višjo stopnjo izobrazbe zaužijejo več sadja in zelenjave ter pogosteje zajtrkujejo, medtem ko otroci mater z nižjo stopnjo izobrazbe pojedjo več živil z veliko maščob in sladkorja, kar vodi v prekomerno telesno težo [41].

Pri oblikovanju prehranjevalnih navad imajo pomembno vlogo tudi izobraževalne ustanove, kot so vrtci in šole, saj se v nadaljnjem izobraževanju otrokove prehranjevalne navade prilagodijo smernicam, ki so jih ustanove prejele. S starostjo otroka se zato vpliv staršev zmanjša, povečuje pa se vpliv vrstnikov [41].

4.1.8 VPLIV GENETIKE NA POJAV SLADKORNE BOLEZNI TIP A 2

Kljub temu da sva se v najini raziskavi osredotočili na prenesene vzorce obnašanja, je pojav SB2 posledica genske strukture in vpliva okolja [42]. To je poligenska bolezen z vplivom dednosti v razponu od 30 % do 70 %. Vpliv genetike dokazujejo podatki o pogostosti SB2 v družinah ali v določenih etničnih skupinah in razlike v skladnosti med enojajčnimi in dvojajčnimi dvojčki [43]. Skladnost pri enojajčnih dvojčkih je 70 %, pri dvojajčnih pa le 20–30 %. Vseživljenjsko tveganje za razvoj bolezni je, pri posameznikih s staršem, ki je sladkorni bolnik, 40 %. Tveganje pri tistih, katerih oba starša sta sladkorna bolnika, je povečano na 70 % [44]. Geni, povezani s SB in z ravnmi glukoze in inzulina, naj bi se nahajali na več kot 120 genskih lokusih. Tveganje za razvoj SB2 pri otroku je večje, če ima SB2 njegova mati, kot če jo ima oče. Nekatere lastnosti se z večjo verjetnostjo izrazijo, če so podedovane od določenega starša. Kakšen učinek bo imel genotip na fenotip otroka, je torej odvisno, od katerega starša ga je podedoval [42].

Razvoj SB2 ni odvisen le od genske zasnove, ampak predvsem od okoljskih dejavnikov. Pri tem ima ključno vlogo življenjski slog. Geni lahko na razvoj bolezni vplivajo tudi posredno, s spreminjanjem interakcije posameznika z okoljskimi dejavniki. Takšen primer je genetski vpliv na okus oziroma okušanje posameznika. Življenjski stil je epigenetski vpliv, ki lahko poveča ali zmanjša tveganje za razvoj bolezni. Sproža aktivacijo ali deaktivacijo določenih genov in posledično vpliva na njihovo fenotipsko izražanje. Večina raziskav je pokazala, da dejavniki, kot so na primer ITM, dislipidemija, starost in spol, predstavljajo večje tveganje za razvoj bolezni kot genetika [45], [46]. Pri epigenetskem vplivu imajo pomembno vlogo starši, saj otrokom privzgojijo lastne vedenjske vzorce. Ker mame pogosteje prevzemajo vlogo privzgojanja navad, imajo v povprečju večji vpliv na otrokov življenjski slog kot očetje [44].

4.2 HOMEOSTAZA GLUKOZE

Pri SB2 pride do motnje v delovanju trebušne slinavke. Trebušna slinavka, s tujko imenovana pankreas, je presnovni organ v trebušni votlini. Sestavljena je iz eksokrinega dela, ki obsega 98–99 % trebušne slinavke, in endokrinega dela, ki zajema 1–2 % [16].

Eksokrini del trebušne slinavke izloča prebavne sokove s prebavnimi encimi v dvanajstnik, kamor vstopi hrana iz želodca, in predstavlja začetni del tankega črevesja, kjer se s pomočjo sokov in encimov trebušne slinavke nadalje razgraja na manjše dele, ki jih telo lahko absorbira. Eksokrini del je posebej pomemben predvsem pri razgradnji sladkorjev in maščob [47].

Njen endokrini del v krvni obtok izloča hormona inzulin in glukagon, ki igrata vlogo pri homeostazi glukoze v telesu. V endokrinem delu se različno specializirane celice povezujejo v skupke, imenovane Langerhansovi otočki [47]. Celice beta Langerhansovih otočkov predstavljajo 70 % vseh celic otočkov in izločajo hormon inzulin. Celice alfa Langerhansovih otočkov predstavljajo okoli 20 % vseh celic otočkov in izločajo hormon glukagon. Okoli 5–10 % Langerhansovih otočkov trebušne slinavke predstavljajo celice delta, ki izločajo hormon somatostatin, ki nima bistvene vloge pri delovanju homeostaze glukoze, ampak je pomembnejši za uravnavanje izločanja želodčne kisline in praznjenje želodca, zato ga v raziskovalni nalogi nisva podrobneje predstavljali. V endokrinem delu trebušne slinavke je 1–2 % celic PP, ki izločajo hormon pankreatični polipeptid. Izločanje naštetih hormonov je pogojeno s kompleksno celično komunikacijo [48].

V beta celicah Langerhansovih otočkov nastaja inzulin, ki je beljakovinski hormon. Na membrani celic beta se glukoza preko beljakovine GLUT2 (angl. *glucose transporter 2*), transportira v notranjost celice. S presnovo glukoze se sprosti ATP, ki v celici služi kot povod za izločanje veziklov inzulina v kri. Ta kroži po krvnem obtoku, dokler ne prispe do tarčne celice z ustreznim receptorjem. Takrat se veže na skladen inzulinski receptor, kot sta GLUT2 in GLUT4 [49]. Inzulin povzroči, da se receptorji GLUT4, ki se nahajajo v citoplazmi celic, z eksocitozo vgradijo v celično membrano in posledično omogočijo vstop glukoze v celico. Ko dražljaj inzulina izgine, se receptorji GLUT4 z endocitozo vrnejo v citoplazmo celice. Podoben proces se sproži ob telesni aktivnosti [50][50]. Receptorji GLUT4 se primarno nahajajo v skeletnih mišicah, maščobnem in srčnem mišičnem tkivu [51].

Poleg opisanega učinka privzema glukoze v celice, so učinki inzulina tudi glikogenoliza (razkroj glikogena v jetrih do glukoze), glikogeneza (sinteza glukoze v glikogen), glukoneogeneza (encimska sinteza glukoze iz piruvata), lipogeneza (nastajanje maščob iz ogljikovih hidratov ali beljakovin), lipoliza (razgradnja lipidov), sinteza beljakovin in privzem K^+ ionov v celice [17].

Najpomembnejša učinka inzulina sta znižanje koncentracije krvnega sladkorja in skladiščenje odvečne glukoze v obliki glikogena v jetrih. Ko koncentracija glukoze v krvi pade, trebušna slinavka zmanjša izločanje inzulina in poveča izločanje glukagona, ki sproži razgradnjo glikogena v jetrih nazaj v glukozo, kar imenujemo glikogenoliza. To glukozo nato mišične celice porabijo med aktivnostjo kot vir energije. Na ta način se ohranja homeostaza glukoze v krvi. Če so glikogenske zaloge polne, se odvečna glukoza skladišči v obliki maščob, ki se nahajajo v različnih delih telesa [47].

Ob dolgotrajnem stradanju lahko organizem dobi glukozo tudi z lipolizo. V mišicah se lahko v obliki glikogena skladišči 2–3 % glukoze [47].

Glukagon je beljakovinski hormon, ki se sprosti iz celic alfa Langerhansovih otočkov ob stimulusu, ki nastane s padcem glukoze v krvi. Njegova funkcija je nasprotna funkciji inzulina. Glukagon pospeši glikogenolizo, glukoneogenezo in lipolizo [17]. Njegov glavni namen je zvišanje glukoze v krvi z razgradnjo glikogena v tarčnih celicah [2]. Podoben učinek kot glukagon imajo tudi hormoni kortizol, rastni hormon, adrenalin in noradrenalin, ki zvišujejo nivo glukoze v krvi [49].

4.3 SLADKORNA BOLEZEN

S SB opišemo več vrst presnovnih bolezni, ki jim je skupna povišana raven glukoze v krvi (hiperglikemija) [49]. Pri sladkorni bolezni tipa 1 (SB1) trebušna slinavka preneha izločati inzulin, ki bi znižal koncentracijo krvnega sladkorja, zato je ta v krvnem obtoku povišana. Vzrok je propad celic beta Langerhansovih otočkov. Pri SB2 je vzrokov za porast koncentracije glukoze v krvi več. Eden od njih je zmanjšan učinek inzulina na tarčne celice, ki je posledica inzulinske rezistence oziroma zmanjšane občutljivosti tkiv na inzulin, zaradi česar glukoza ne more vstopati v celico in ostaja v krvnem obtoku [52]. Inzulinsko rezistenco lahko povzročajo debelost (predvsem androidna oblika), telesna neaktivnost, uživanje hrane s preveč maščobami in določena zdravila [53], kot so steroidi, kontracepcijske tablete, zdravila za zdravljenje depresije (navadno takšna zdravila vodijo tudi v debelost), anksioznosti in ADHD ter določene bolezni [53],[54].

Poleg SB1 in SB2 poznamo še gestacijsko (nosečniško) SB ter druge tipe SB, ki jih ne moremo uvrstiti v enega izmed že navedenih tipov [9].

4.3.1 SLADKORNA BOLEZEN TIP 1

SB1 je kronična avtoimunska bolezen, ki se pogosteje izrazi pri mladostnikih in otrocih. V sklopu SB predstavlja 10 % vseh sladkornih bolnikov. V Sloveniji je bilo leta 2022 6,559 sladkornih bolnikov tipa 1, od tega 817 mlajših od 20 let, 3,966 starih od 20 do 59 let in 1,174 starejših od 60 let [55].

Vzrok nastanka je uničenje celic beta v Langerhansovih otočkih trebušne slinavke in posledično onemogočeno izločanje in izdelava inzulina [49].

V raziskovalni nalogi SB1 ne predstavlja ključnega pomena. Z uporabo vprašalnika FINDRISC preverjava vpliv življenjskega sloga na tveganje za razvoj SB2. SB1 je avtoimunska bolezen, zato življenjski slog nima tako velikega vpliva na njen razvoj [16].

4.3.2 SLADKORNA BOLEZEN TIP 2

SB2 predstavlja približno 90 % vseh bolnikov s SB. Vzrok nastanka je inzulinska rezistenca, ki se odraža kot zmanjšana občutljivost tkiv na inzulin in zmanjšana sposobnost izločanja inzulina zaradi iztrošenosti trebušne slinavke, ki nastane po fazi kompenzacije, opisani v nadaljevanju [49].

Pri SB2 trebušna slinavka zaradi zmanjšane občutljivosti tkiv na inzulin ne dobi dražljajev o primernem padcu glukoze v krvi, ki bi ga v optimalnih pogojih dosegla s

sproščanjem inzulina, zato začne sproščati večje količine inzulina in se čez čas iztroši. Na začetku trebušna slinavka nivo krvnega sladkorja zadovoljivo uravnava s povečanim izločanjem inzulina (t. i. kompenzirana faza). Zaradi povečanih potreb se sčasoma iztroši, s tem pade tudi raven izločenega inzulina. Takrat pride do t. i. kompenzirane faze, ko sladkor zadovoljivo uravnava s povečanim izločanjem inzulina v nekompenzirano. Po začetni dekompenzaciji, zaradi iztrošenosti pade tudi raven izločenega inzulina. Periferna rezistenca tkiv ostane enaka oz. se nadalje zvišuje. Stanje se poslabšuje, saj se raven glukoze v krvi ne zmanjša [49].

Ko trebušna slinavka ni več sposobna vzdrževati homeostaze glukoze v krvi po obrokih, se razvije motena toleranca glukoze (MTG), kar je predstopnja SB. Bolniki pri tem še ne dosegajo vrednosti glukoze v krvi, ki bi ustrezale diagnostičnim merilom SB. Ena od predstopenj je tudi mejna bazalna glikemija (MBG), ki se razvije po tem, ko so moteni procesi homeostaze glukoze v krvi, ki se večinoma odvijajo v jetrih [49].

Inzulinska rezistenca je med drugim posledica povečane koncentracije intramiocelularnih maščob v mišičnih celicah. Maščobe se v mišičnih celicah shranjujejo kot zaloga energije. Pri razgradnji nastajajo toksični produkti razgradnje in prosti radikali; ti blokirajo kaskado reakcij, ki omogoča vstop glukoze [56].

4.3.3 ZNAKI IN SIMPTOMI SLADKORNE BOLEZNI

Klinični znaki in simptomi ob nastanku SB so ponavadi huda žeja (polidipsija), povečano izločanje urina (poliurija), slabo počutje, zmanjšana odpornost in izguba telesne teže, ki je prisotna predvsem pri SB1. Znaki se lahko pri posameznikih razlikujejo [57]. Pri SB1 se ti razvijejo zelo hitro, medtem ko se pri SB2 pojavijo sčasoma. Pred razvojem SB2 je obdobje preddiabetesa, ki lahko traja več let. To ne poteka brez simptomov in znakov. Prav zato so pri diagnozi SB2 nemalokdaj prisotne kronične okvare na tarčnih organih [58].

Pri slabo vzdrževani SB se lahko razvijejo kronični zapleti, kot so diabetična retinopatija (okvara očesnega ozadja), diabetična nevropatija (okvara živcev), diabetična nefropatija (okvara funkcije ledvic), diabetično stopalo in razna kardiovaskularna obolenja, kot so srčni infarkt, možganske kapi ter ateroskleroza. Slednji so pogosto nepopravljivi in na dolgi rok vodijo v okvaro in poškodbo tarčnih organov. Posledice takšnih okvar so med drugim odvisno od prizadetega organa lahko slepota, odpoved ledvic, motnje v zaznavi temperature ali tresljajev, motnje v erekciji in drugo [57]. 10 % bolnikov ima ob postavitvi

diagnoze SB2 očesne okvare. Mikroalbuminurija, ki je pokazatelj okvare ledvic, je prisotna pri 7 % na novo diagnosticiranih bolnikov [17].

Akutni zapleti pri SB so hipoglikemija (zmanjšana koncentracije glukoze v krvi), ki je pogosta ob predoziranju z inzulinom in antidiabetičnimi zdravili in pri izpuščenih obrokih ter neprilagojenem doziranju z inzulinom, diabetična ketoacidoza in diabetični aketotični hiperosmolarni sindrom [57].

4.3.4 POSTAVITEV DIAGNOZE SLADKORNE BOLEZNI

Postavitev diagnoze SB temelji na dokazovanju hiperglikemije. Običajno se raven glukoze v krvi preverja na tešče. Diagnoza se lahko nedvomno postavi, če bolnik ob dokazani povišani koncentraciji glukoze v krvi na tešče kaže dodatne značilne znake SB, kot so izguba teže, prekomerno uriniranje in povečana žeja. V nasprotnem primeru, torej ko oseba ne kaže dodatnih znakov ali ne navaja dodatnih simptomov, se mora osebi odvzeti vzorec krvi vsaj dvakrat ob različnih dnevih, ko bolnik ni podvržen stresnemu dogodku oz. ko ne preboleva akutne bolezni. Vzorec se vzame v laboratoriju iz venske krvi, saj lahko pri meritvah iz kapilarne krvi pride do prevelikih merskih napak. Normalna vrednost glukoze v krvi na tešče je 3,6–6,0 mmol/l. SB je potrjena, če je vrednost glukoze v krvi, vzeti iz venske krvi, na tešče 7,0 mmol/l ali več. Diagnoza je lahko postavljena tudi, če je kadarkoli v dnevu, ne glede na zaužito hrano in pijačo, vrednost koncentracije glukoze v krvi večja ali enaka 11,1 mmol/l. Oba načina diagnosticiranja je potrebno obravnavati in izpeljati po zgoraj napisanem besedilu. Koncentracija glukoze v krvi na tešče 6,1 – 6,9 mmol/l predstavlja območje MBG. Takrat se za dodatno opredelitev izvede OGTT [49].

OGTT je eden izmed natančnejših načinov postavitve diagnoze SB oziroma natančnejše opredelitve. Z njim lahko glede na koncentracijo glukoze v krvi določimo, ali ima oseba eno od oblik preddiabetesa (v sklopu katerega lahko zaznamo MTG ali MBG) ali SB. Pri standardnem OGTT oseba na tešče spije 75 g glukoze, raztopljene v 2–4 dl vode. Pri osebah, lažjih od 43 kg, se količina glukoze prilagodi glede na njihovo težo. Vrednost glukoze v krvi se preveri dve uri po OGTT. Po dveh urah je normalna vrednost glukoze v krvi pri zdravi osebi manj kot 7,8 mmol/l. Če je vrednost od vključno 7,8 mmol/l do vključno 11,0 mmol/l, ima obravnavana oseba potrjeno MTG. SB je potrjena, če je vrednost glukoze v krvi dve uri po OGTT več kot 11,1 mmol/l [49].

Tabela 3: Diagnostična merila za sladkorno bolezen [17]

glukoza v plazmi	zanesljiva diagnoza SB	območje MTG	območje MBG
na tešče	≥ 7,0 mmol/l		6,1 mmol/l–6,9 mmol/l
kadarkoli	≥ 11,1 mmol/l		
120 min po OGTT	≥ 11,1 mmol/l	7,8 mmol/l–11,0 mmol/l	

Legenda: SB – sladkorna bolezen, MTG – motena toleranca na glukozo, MBG – mejna bazalna glikemija, OGTT – oralni glukozni tolerančni test

4.4 RAZŠIRJENOST SLADKORNE BOLEZNI

Leta 2021 je bila prevalenca pojava sladkorne bolezni pri osebah starih 20–79 let ocenjena na 10,5 %. Pojav SB je bil največji pri ljudeh, starih 75–79 let [59]. V Evropi je leta 2021 imelo SB 61 milijonov ljudi [61]. Okoli 36 % odraslih živi z nediagnosticirano SB. Do leta 2030 naj bi se v Evropi število sladkornih bolnikov povečalo na 67 milijonov ljudi, do leta 2045 pa naj bi število naraslo na 69 milijonov sladkornih bolnikov [59].

Leta 2021 je za SB po svetu umrlo 6,7 milijonov ljudi, večina mlajših od 60 let [60].

V Sloveniji število sladkornih bolnikov narašča, kar lahko potrdimo na podlagi izdanih zdravil za zniževanje količine glukoze v krvi. Teh je bilo leta 2017 izdanih za 27 400 enot več kot leta 2014. V zadnjih letih se skupno število prejemnikov zdravil za zniževanje glukoze letno povečuje za 2–3 % [61].

Leta 2021 je za SB v Sloveniji zbolelo 87 novih mladostnikov in otrok. Pri tem igra pomembno vlogo povečana telesna masa in debelost [61].

Največ sladkornih bolnikov je bilo leta 2021 v Združenih državah Amerike, na Kitajskem, v Braziliji, Nemčiji in na Japonskem [2].

Kar 90 % sladkornih bolnikov ima SB2. Znaki za povečano tveganje SB2 so prepoznavni, zato je presejanje prebivalstva učinkovito. Bolniki pogosto sploh ne vedo, da imajo SB2. Nezdravljena SB2 lahko na dolgi rok povzroči hude zdravstvene težave, ki se kažejo kot kronični zapleti, opisani v podpoglavju *Znaki in simptomi sladkorne bolezni*. Presejanje je torej ključno za hitro prepoznavo sladkornih bolnikov na začetku pojava bolezni, kar prepreči razvoj hudih zdravstvenih zapletov in zniža stroške zdravljenja. Izvajamo ga v referenčni ambulanti družinske medicine na opredeljenih pacientih po 30. letu. Klinično presejanje vključuje določitev družinske in osebne

anamneze (SB2 pri ožjih sorodnikih, dosedanje bolezni, način prehranjevanja, telesna dejavnost) s pomočjo vprašalnika za preventivni pregled za srčno-žilne bolezni. Nato se izvedejo meritve telesne teže, višine, obsega pasu, krvnega tlaka in perifernih pulzov ter laboratorijske preiskave, kot sta meritev koncentracije krvnega sladkorja na tešče in celotni lipidogram [62]. Pregledane osebe se kasneje razporedi v naslednje kategorije: zdrave osebe, osebe z vedenjskimi dejavniki tveganja in osebe z MBG oz. MTG. Pri zdravih osebah je glukoza v krvi pod 6,1 mmol/l na tešče. Preventivni pregled se izvede ponovno po petih letih. Osebi z vedenjskimi dejavniki tveganja se svetuje o zdravem načinu življenja. Po enem letu se ponovi evalvacija vedenjskih dejavnikov tveganja, po treh letih pa določitev glukoze na tešče ali OGTT. Tudi osebam z MBG oz. MTG se svetuje o zdravem načinu življenja, po enem letu se opravi evalvacija življenjskih navad, po dveh letih pa določitev glukoze na tešče ali OGTT. Osebe iz druge in tretje kategorije se vpiše v ustrezen register (register oseb z vedenjskimi dejavniki tveganja ali oseb z MBG oziroma MTG). Kadar presejanje populacije na ogroženost za razvoj SB2 izvajamo v okolju, v katerem nimamo dostopa do medicinskih podatkov, lahko uporabljamo vprašalnik FINDRISC. Če je seštevek točk večji od 15, je potrebno osebo usmeriti v ambulantno družinske medicine, saj je verjetnost za obstoj ali razvoj SB2 zelo velika [63][63]. Raziskava, v kateri so preverjali verodostojnost vprašalnika FINDRISC za uporabo na slovenski populaciji, predlaga uporabo prilagojenega modela vprašalnika v kliničnem določanju tveganja za razvoj SB2 in s tem učinkovito presejanje slovenske populacije oziroma njenih posameznih članov za ogroženost za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih. Prilagojen model ne sprašuje po uživanju sadja in zelenjave, saj za razvoj SB2 to ni ključno. ITM in obseg pasu naj bi precej sovpadala, zato so v poslovenjen model vključili le obseg pasu [5].

5 REZULTATI

Tabela 4: Vsi anketirani dijaki po letnikih

skupno število anketiranih dijakov	število vseh anketiranih dijakov 1. letnikov	število vseh anketiranih dijakov 2. letnikov	število vseh anketiranih dijakov 3. letnikov	število vseh anketiranih dijakov 4. letnikov
416	107	96	113	100
delež od vseh [%]	25,7	23,1	27,2	24,0

1. Število vseh anketiranih staršev: 378
2. Število vseh anketiranih mater: 198
3. Število vseh anketiranih očetov: 180

Tabela 5: Oba anketirana starša dijakov po letnikih

skupno število vseh anketiranih staršev	število obeh anketiranih staršev dijakov 1. letnikov	število obeh anketiranih staršev dijakov 2. letnikov	število obeh anketiranih staršev dijakov 3. letnikov	število obeh anketiranih staršev dijakov 4. letnikov
378	48	37	42	41
delež od vseh [%]	12,7	9,8	11,1	10,8

Skupno število vseh anketiranih dijakov je bilo 416. Od tega je bilo 107 dijakov (25,7 %) iz 1. letnika, 96 dijakov (23,1 %) iz 2. letnika, 113 dijakov (27,2 %) iz 3. letnika in 100 dijakov (24,0 %) iz 4. letnika.

Anketo je izpolnilo 378 staršev. Med njimi je bilo 198 mater in 180 očetov. Anketo je izpolnilo 48 (12,7 %) staršev istega dijaka 1. letnika, 37 (9,8 %) staršev istega dijaka 2. letnika, 42 (11,1 %) staršev istega dijaka 3. letnika in 41 (10,8 %) staršev istega dijaka 4. letnika.

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

Tabela 6: Pregled vseh podatkov o številu anketiranih dijakov in staršev ter doseženih izračunanih vrednostih po FINDRISC za majhno, rahlo povečano, srednje veliko, veliko ali zelo veliko tveganje za pojav sladkorne bolezni tipa 2 v naslednjih desetih letih

izračunano tveganje		majhno (< 7)	rahlo povečano (7–11)	srednje veliko (12–14)	veliko (15–20)	zelo veliko (> 20)
skupno število dijakov		356	52	6	2	0
delež [%]		85,5	12,5	1,5	0,5	0
število dijakov po letnikih	1.	94	11	2	0	0
	delež [%]	87,8	10,3	1,9	0	0
	2.	78	17	1	0	0
	delež [%]	81,3	17,9	0,8	0	0
	3.	101	11	1	0	0
	delež [%]	89,4	9,7	0,9	0	0
	4.	83	13	3	1	0
	delež [%]	83	13	3	1	0
skupno število staršev		129	146	45	47	11
delež [%]		34,1	38,6	11,9	12,5	2,9
število mater dijakov		78	78	17	19	6
delež [%]		39,4	39,4	8,6	9,6	3,0
število mater po letnikih dijakov	1.	27	23	4	2	0
	delež [%]	13,6	11,6	2,0	1,0	0
	2.	15	18	5	6	2
	delež [%]	7,6	9,1	2,5	3,0	1,0
	3.	20	21	5	5	2
	delež [%]	10,1	10,6	2,5	2,5	1,0
	4.	14	15	4	8	2
	delež [%]	7,1	7,6	2,0	4,1	1,0

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

število očetov dijakov		51	68	28	28	5
delež [%]		28,3	37,8	15,6	15,6	2,7
število očetov po letnikih dijakov	1.	23	15	4	10	0
	delež glede na celotno število očetov [%]	12,8	8,3	2,2	5,6	0
	2.	10	15	6	6	0
	delež [%]	5,6	8,3	3,3	3,3	0
	3.	10	21	9	5	3
	delež [%]	5,6	11,7	5,0	2,8	1,7
	4.	8	17	9	7	2
	delež [%]	4,4	9,4	5,0	3,9	1,1
		majhno (< 7)		veliko ali zelo veliko (≥ 15)		
oba starša		20		7		
delež [%]		11,9		4,2		
število dijakov, katerih oba starša imata majhno in veliko ali zelo veliko tveganje		20		7		
delež [%] dijakov, katerih oba starša imata majhno in veliko ali zelo veliko tveganje		11,9		4,2		
povprečno število točk dijakov, katerih oba starša imata majhno in veliko ali zelo veliko tveganje		2,0		7,1		
število mater, ki imajo majhno in veliko ali zelo veliko tveganje		43		17		

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

delež [%] mater, ki imajo majhno in veliko ali zelo veliko tveganje	25,6	10,1
povprečno število točk dijakov, katerih samo matere imajo majhno in veliko ali zelo veliko tveganje	2,5	5,2
število očetov, ki imajo majhno in veliko ali zelo veliko tveganje	28	22
delež [%] očetov, ki imajo majhno in veliko ali zelo veliko tveganje	16,7	13,1
povprečno število točk dijakov, katerih samo očetje imajo majhno in veliko ali zelo veliko tveganje	2,2	3,9
povprečno število točk dijakov, katerih samo en starš ima majhno in veliko ali zelo veliko tveganje	2,1	5,7

Tabela 7: Povprečni seštevek točk pri dijakih, materah in očetih glede na vprašanje o obsegu pasu, telesni aktivnosti, uživanju sadja, zelenjave, jagodičevja, uživanju zdravil za zniževanje krvnega tlaka, anamnezi povišane glukoze v krvi, družinski anamnezi sladkorne bolezni in indeksu telesne mase v vprašalniku FINDRISC.

	oče	mati	dijak
obseg pasu	2,9	2,7	0,7
telesna aktivnost več kot 30 min na dan	0,7	0,8	0,7
uživanje sadja, zelenjave, jagodičevja vsak dan	0,2	0,1	0,2
uživanje zdravil za zniževanje krvnega tlaka	0,2	0,2	0,01

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

anamneza povišane glukoze v krvi	0,9	1,0	0,6
družinska anamneza sladkorne bolezni	1,5	1,3	1,3
ITM	1,3	0,7	0,1

Legenda: ITM – indeks telesne mase

Tabela 8: Starost anketiranih staršev

starost	< 45 let	45–54 let	55–64 let	> 64 let
število staršev	78	268	29	3
delež [%]	20,6	70,9	7,7	0,8

Anketirali sva skupaj 416 dijakov. Med njimi je imelo 356 (85,5 %) dijakov seštevek točk manjši od 7, zato imajo po vprašalniku FINDRISC v naslednjih desetih letih majhno tveganje za razvoj SB2. 52 anketiranih dijakov (12,5 %) je imelo celoten seštevek točk 7–11, zato je njihovo tveganje rahlo povečano, 6 dijakov (1,5 %) je imelo seštevek točk 12–14, zato je njihovo tveganje za razvoj SB2 srednje veliko, le 2 dijaka (0,5 %) pa sta imela seštevek točk 15–20 in je zato njuno tveganje za razvoj SB2 veliko.

V prvem letniku je na anketo odgovorilo 107 dijakov. Med njimi jih je imelo 94 (87,8 %) majhno tveganje, 11 (10,3 %) rahlo povečano tveganje in 2 (1,9 %) srednje veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

V drugem letniku je odgovorilo 96 dijakov. 78 (81,3 %) dijakov je imelo majhno tveganje, 17 (17,9 %) rahlo povečano, samo en dijak (0,8 %) pa je imel srednje veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

V tretjem letniku je na vprašalnik odgovorilo 113 dijakov. Med njimi jih je 101 (89,4 %) imelo majhno tveganje, 11 (9,7 %) rahlo povečano tveganje, samo en dijak (0,9 %) pa je imel srednje veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Na vprašalnik je odgovorilo 100 dijakov četrtega letnika. Med njimi jih je 83 (83 %) imelo majhno tveganje, 13 (13 %) rahlo povečano, 3 (3 %) srednje veliko in 1 (1 %) veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Na anketo je odgovorilo 378 staršev. Med njimi je imelo 129 staršev (34,1 %) majhno tveganje, 146 (38,6 %) rahlo povečano tveganje, 45 (11,9 %) srednje veliko, 47 (12,5 %)

veliko tveganje in 11 (2,9 %) zelo veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Med 378 anketami staršev so 198 anket izpolnile matere. Med njimi je imelo 78 mater (39,4 %) majhno tveganje, enak delež rahlo povečano tveganje, 17 (8,6 %) srednje veliko, 19 (9,6 %) veliko in 6 (3,0 %) zelo veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Med anketami staršev so jih 56 izpolnile matere dijakov prvega letnika. Med njimi je imelo 27 mater (13,6 % vseh mater) majhno tveganje, 23 (11,6 % vseh mater) rahlo povečano, 4 (2,0 % vseh mater) srednje veliko in 2 (1,0 % vseh mater) veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Na anketo je odgovorilo 46 mater dijakov drugega letnika. Med njimi je imelo 15 mater (7,6 % vseh mater) majhno tveganje, 18 (9,1 % vseh mater) rahlo povečano, 5 (2,5 % vseh mater) srednje veliko, 6 (3,0 % vseh mater) veliko tveganje in 2 (1,0 % vseh mater) zelo veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Na anketo je odgovorilo 53 mater dijakov tretjega letnika. Med njimi je imelo 20 mater (10,1 % vseh mater) majhno tveganje, 21 (10,6 % vseh mater) rahlo povečano, 5 (2,5 % vseh mater) srednje veliko, 5 (2,5 % vseh mater) veliko tveganje in 2 (1,0 % vseh mater) zelo veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Med anketiranimi je bilo 43 mater dijakov četrtega letnika. Med njimi je imelo 14 mater (7,1 % vseh mater) majhno tveganje, 15 (7,6 % vseh mater) rahlo povečano, 4 (2,0 %) srednje veliko, 8 (4,1 % vseh mater) veliko tveganje in 2 (1,0 % vseh mater) zelo veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Med 378 anketiranimi starši je bilo 180 očetov. Med njimi je imelo 51 očetov (28,3 %) majhno tveganje, 68 (37,8 %) rahlo povečano tveganje, 28 (15,6 %) srednje veliko tveganje, enak delež veliko tveganje in 5 (2,7 %) zelo veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Na anketo je odgovorilo 52 očetov dijakov prvega letnika. Med njimi je imelo 23 očetov (12,8 %) majhno tveganje, 15 (8,3 %) rahlo povečano, 4 (2,2 %) srednje veliko in 10 (5,6 %) veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Na anketo je odgovorilo 37 očetov dijakov drugega letnika. Med njimi je imelo 10 očetov (5,6 % vseh očetov) majhno tveganje, 15 (8,3 % vseh očetov) rahlo povečano tveganje, 6 (3,3 % vseh očetov) srednje veliko in enak delež očetov veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Na anketo je odgovorilo 48 očetov dijakov tretjega letnika. Med njimi je imelo 10 očetov (5,6 % vseh očetov) majhno tveganje, 21 (11,7 % vseh očetov) rahlo povečano tveganje, 9 (5,0 % vseh očetov) srednje veliko in 5 (2,8 %) očetov veliko tveganje in 3 (1,7 %) očetov zelo veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Na anketo je odgovorilo 43 očetov dijakov četrtega letnika. Med njimi je imelo 8 očetov (4,4 % vseh očetov) majhno tveganje, 17 (9,4 % vseh očetov) rahlo povečano tveganje, 9 (5,0 % vseh očetov) srednje veliko in 7 (3,9 % vseh očetov) veliko tveganje in 2 (1,1 %) zelo veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Med anketiranimi starši sta v 168 primerih odgovorila oba starša istega dijaka. Med njimi je bilo 20 dijakov (11,9 %), kjer sta imela oba starša majhno tveganje in 7 (4,2 %), kjer sta imela oba veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih.

Dijaki, katerih oba starša sta imela majhno tveganje, so imeli povprečno izračunan seštevek točk po FINDRISC 2,0. Dijaki obeh staršev z velikim ali zelo velikim tveganjem so imeli povprečno izračunan seštevek točk 7,1.

V vzorcu odgovorov, kjer sta odgovorila oba starša (168 dijakov), je bilo 43 (25,6 %) takih, kjer je samo mati imela majhno tveganje in 17 (10,1 %) takih, kjer je samo mati imela veliko ali zelo veliko tveganje. Dijaki oz. otroci staršev, kjer je imela samo mati majhno tveganje, so imeli povprečno izračunan seštevek točk po FINDRISC 2,5. Tisti, katerih samo mati je imela veliko ali zelo veliko tveganje pa so imeli povprečno izračunan seštevek točk po FINDRISC 5,2.

V vzorcu odgovorov, kjer sta odgovorila oba starša (168 dijakov), je bilo 28 (16,7 %) takih, kjer je samo oče imel majhno tveganje in 22 (13,1 %) takih, kjer je samo oče imel veliko ali zelo veliko tveganje. Dijaki oz. otroci staršev, kjer je imel samo oče majhno tveganje, so imeli povprečno izračunan seštevek točk po FINDRISC 2,2. Tisti, katerih samo oče je imel veliko ali zelo veliko tveganje pa so imeli povprečno izračunan seštevek točk po FINDRISC 3,9.

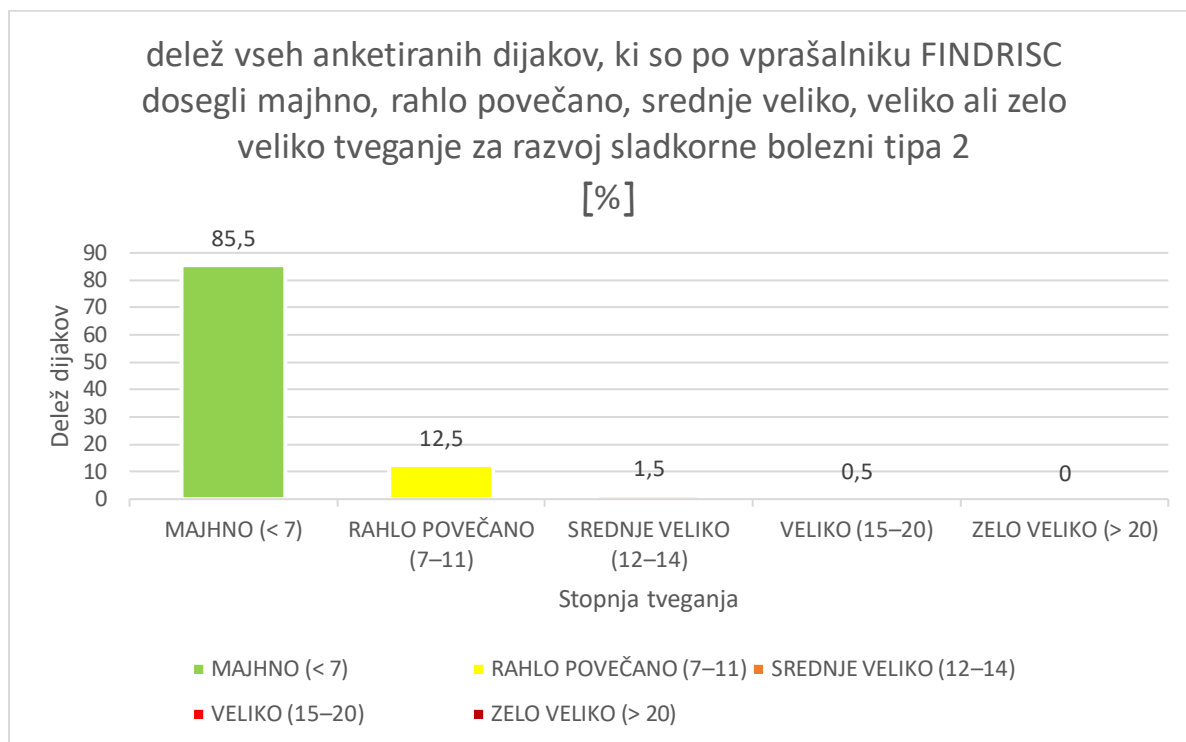
Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

Pri vprašanju o obsegu pasu so očetje dosegli povprečno število točk po vprašalniku FINDRISC 2,9, matere 2,7, dijaki pa 0,7. Pri vprašanju o dnevni telesni aktivnosti več kot 30 minut na dan so očetje dosegli povprečno število točk 0,7, matere 0,8, dijaki pa 0,7. Pri vprašanju o uživanju sadja, zelenjave, jagodičevja vsak dan so očetje povprečno dosegli 0,2, matere 0,1, dijaki pa 0,2 število točk. Povprečno so očetje pri vprašanju o uživanju zdravil za zniževanje krvnega tlaka dosegli 0,2, matere 0,2, dijaki pa 0,01 točk. Pri vprašanju o anamnezi povišane glukoze v krvi so očetje povprečno dosegli 0,9, matere 1,0, dijaki pa 0,6 točk. Očetje so pri vprašanju o družinski anamnezi SB dosegli povprečno 1,5, matere in dijaki pa 1,3 točk. Pri vprašanju o ITM so očetje dosegli 1,3, matere 0,7, dijaki pa 0,1 točk.

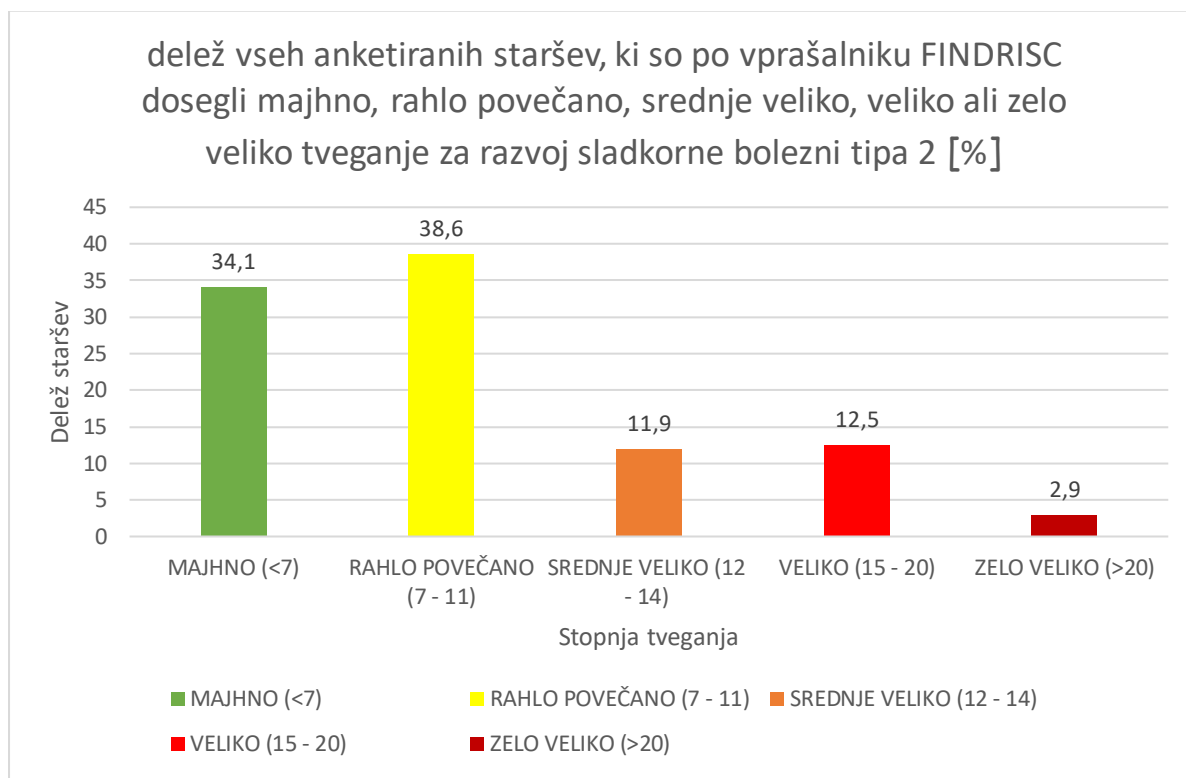
Med 378 anketiranimi starši je bilo 78 (20,6 %) mlajših od 45 let, 268 (70,9 %) starih med 45 in 54 let, 29 (7,7 %) starih med 55 in 64 let in 3 (0,8 %) starejših od 64.

Dijaki, katerih samo en starš je imel majhno tveganje za razvoj SB2 po FINDRISC, so dosegli povprečno število točk 2,1. Dijaki, katerih samo en starš je dosegel veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2, so dosegli povprečno število točk 5,7.

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

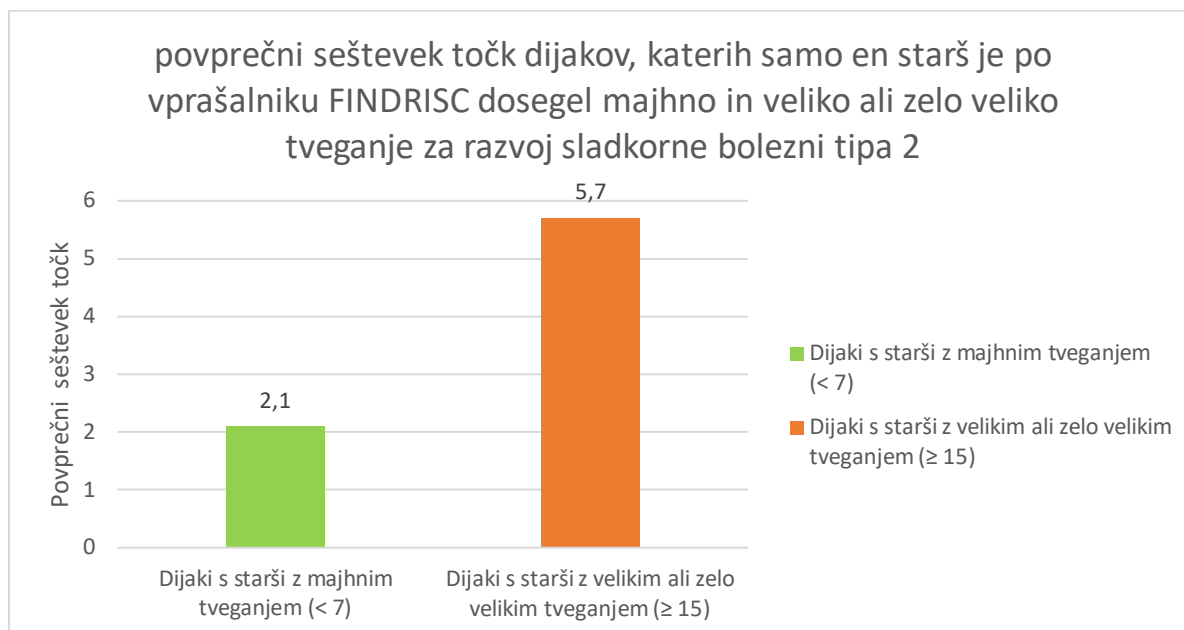


Graf 1: Delež vseh anketiranih dijakov, ki so po vprašalniku FINDRISC dosegli majhno, rahlo povečano, srednje veliko, veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj sladkorne bolezni tipa 2

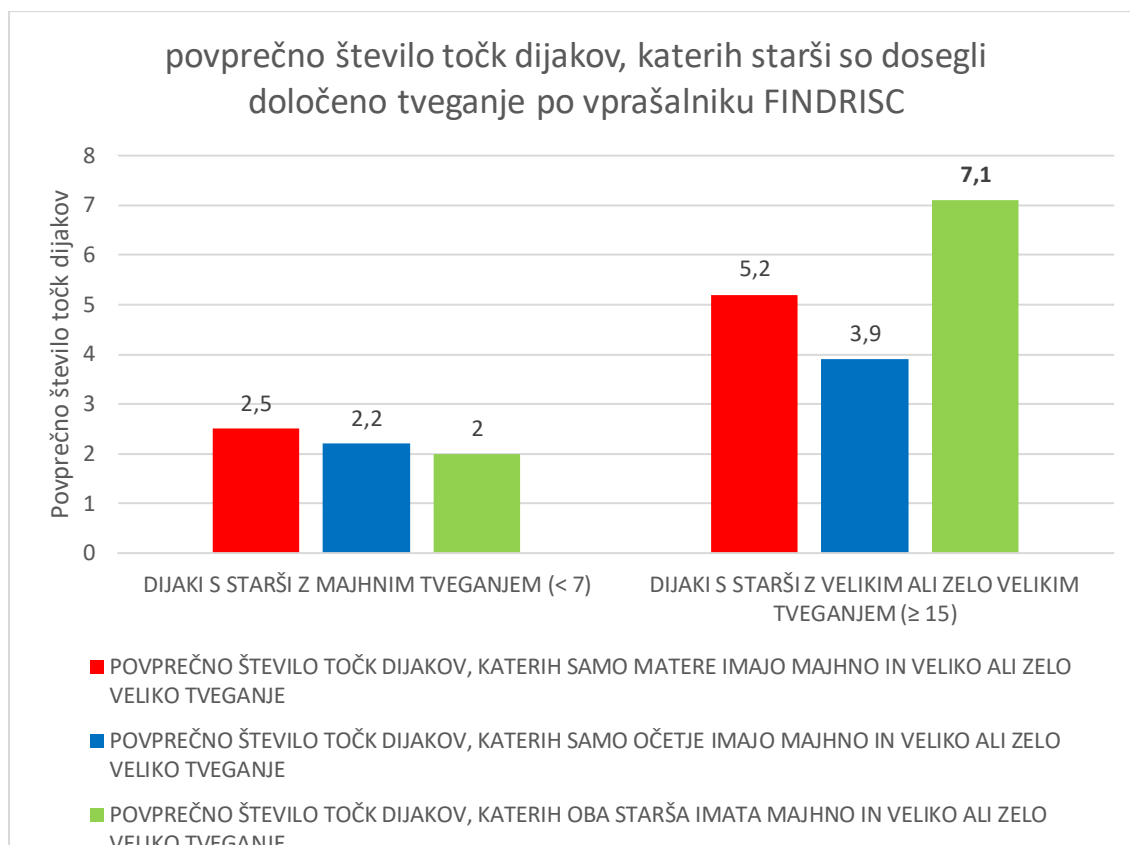


Graf 2: Delež vseh anketiranih staršev, ki so po vprašalniku FINDRISC dosegli majhno, rahlo povečano, srednje veliko, veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj sladkorne bolezni tipa 2

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

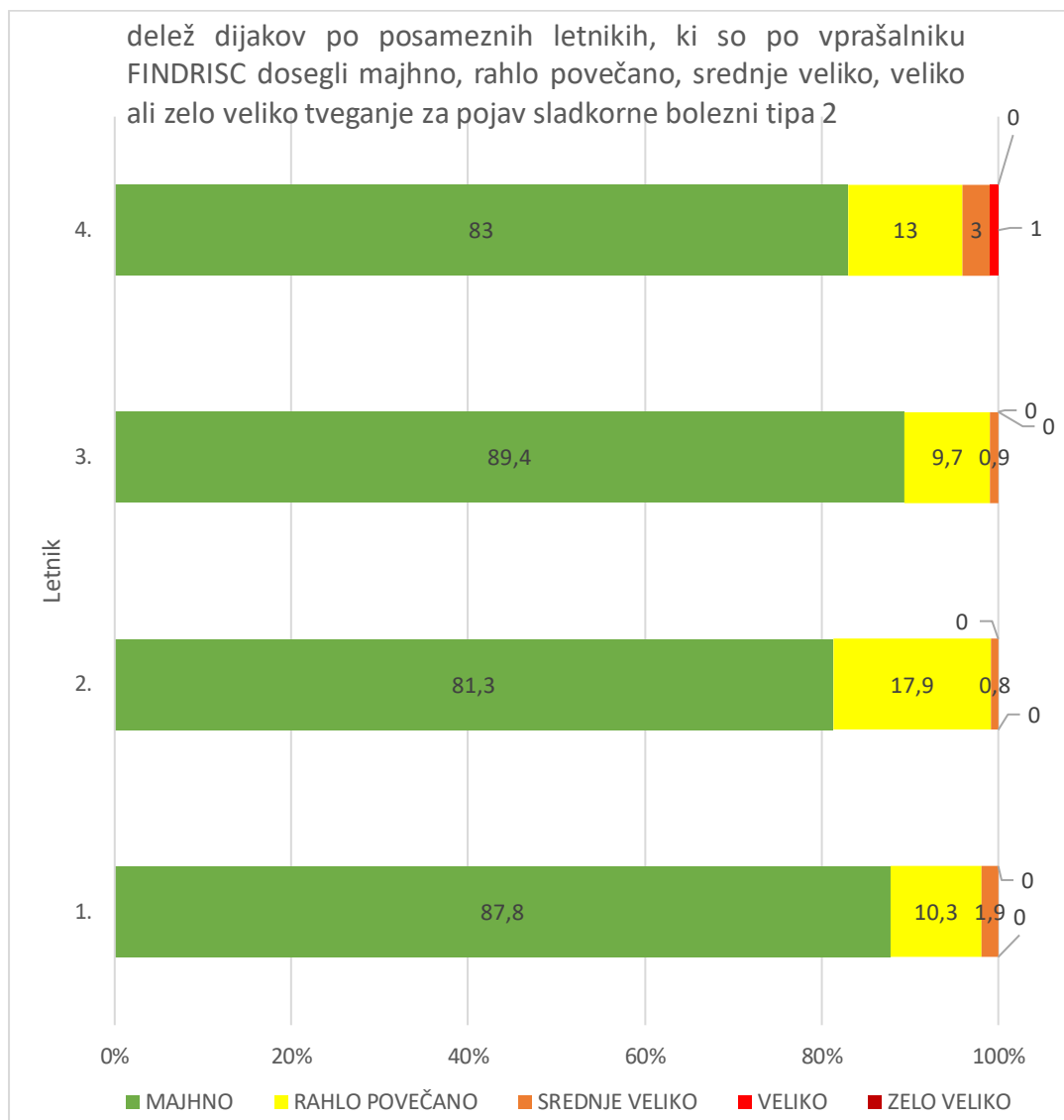


Graf 3: Povprečni seštevek točk dijakov, katerih samo en starš je po vprašalniku FINDRISC dosegel majhno in veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj sladkorne bolezni tipa 2



Graf 4: Povprečno število točk dijakov, katerih starši so po vprašalniku FINDRISC dosegli majhno in veliko ali zelo veliko tveganje za pojav sladkorne bolezni tipa 2

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši



Graf 5: Delež dijakov po posameznih letnikih, ki so po vprašalniku FINDRISC dosegli majhno, rahlo povečano, srednje veliko, veliko ali zelo veliko tveganje za pojav sladkorne bolezni tipa 2

6 RAZPRAVA

Razširjenost SB2 se vsako leto povečuje. Do leta 2030 naj bi se v Evropi število sladkornih bolnikov povečalo na 67 milijonov ljudi, do leta 2045 pa naj bi število naraslo na 69 milijonov sladkornih bolnikov [59], zato je takojšnje ukrepanje nujno. Eden izmed načinov zmanjšanja obolelih je presejanje populacije in ozaveščanje o pomenu zdravega življenjskega sloga za ohranjanje zdravja.

Vprašalnik FINDRISC je presejalna metoda, razvita na Finskem, s katero pri posameznikih ugotavljajo stopnjo tveganja za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih [1]. Vprašalnik je standardiziran in se lahko kot eden izmed načinov presejanja populacije uporablja v referenčnih ambulantah družinske medicine [5].

V raziskovalni nalogi sva s pomočjo vprašalnika FINDRISC preverjali stopnjo tveganja dijakov Gimnazije Celje – Center (GCC) in njihovih staršev za razvoj SB2. Na podlagi odgovorov sva želeli ugotoviti, v koliki meri je prišlo do prenosa življenjskih navad staršev na njihove otroke in če imajo otroci staršev z večjim tveganjem za razvoj SB2 tudi večje tveganje za razvoj SB2 v primerjavi z otroki staršev z nizkim tveganjem za razvoj SB2 po vprašalniku FINDRISC. Poudariti morava, da FINDRISC ne vključuje le vedenjskih vzorcev, vendar upošteva tudi družinsko genetiko za SB, zato povezanosti med tveganjem staršev in otrok ne moreva v celoti pripisati le vedenjskim vzorcem. Kljub temu imajo starši, ki imajo sorodnika v prvem kolenu iz stališča genetike na FINDRISC večje število točk (natančneje 5 točk) pri izračunanem končnem tveganju, kot njihovi otroci, saj je ista oseba v družini pri njih ponavadi iz drugega kolena (torej za otroke pomeni 3 točke na vprašalniku), če predpostavimo, da so starši zdravi.

V raziskavo je bilo vključenih 416 dijakov od prvega do četrtega letnika GCC in 368 staršev. V nadaljevanju bova razpravo predstavili po zastavljenih hipotezah.

Hipoteza 1, v kateri sva predvidevali, da bo imelo 90 % dijakov majhno tveganje za razvoj SB2 po vrednostih FINDRISC, je ovržena.

V grafu 1 lahko vidimo, da je imelo 85,5 % dijakov majhno, 12,5 % dijakov rahlo povečano tveganje, 1,5 % dijakov srednje veliko tveganje in 0,5 % dijakov zelo veliko tveganje za razvoj SB2 po vprašalniku FINDRISC.

Po podatkih Nacionalnega inštituta za javno zdravje (NIJZ) iz leta 2019, je v Sloveniji v starostni skupini od 15. do 29. leta imelo 0,5 % ljudi visoko ali zelo visoko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih. Oceno tveganja so izvedli s pomočjo vprašalnika FINDRISC [64]. Tudi najina raziskovalna naloga je pokazala enak rezultat (tabela 6). Pojavnost SB2 med mladimi v Evropi pa je od 0,6 do 2,7 na 100 000, zato sva pričakovali, da bo delež dijakov z majhnim tveganjem za razvoj SB2 nad 90 % [2]. Rezultat naju je presenetil, saj pomeni, da ima 14,5 % dijakov GCC rahlo povečano, srednje veliko ali veliko tveganje za razvoj SB2. FINDRISC napoveduje, da bo med 12,5 % dijakov, ki spadajo v kategorijo rahlo povečanega tveganja, eden od 25 dijakov v naslednjih desetih letih razvil SB2. Med 1,5 % dijakov bo slednjo razvil eden od šestih dijakov, med 0,5 % pa eden od treh. Glede na število anketiranih dijakov GCC-ja, torej v 1,5 %, bo eden na šest, v 0,5 % pa eden na 3. Razlog za izračunano povišano tveganje pri večini dijakov sta bili telesna neaktivnost in slaba prehrana, saj kar tretjina dijakov ni vsakodnevno telesno aktivna več kot 30 minut na dan, 20 % pa jih dnevno ne uživa sadja, jagodičevja ali zelenjave. Tudi Kaja Vukšinič, prof., ki je analizirala dejavnike zdravega življenjskega sloga novomeških gimnazijcev je ugotovila, da približno 50 % dijakinj in 64 % dijakov ni redno dnevno uživalo sadja, približno enak delež dijakinj ni uživalo zelenjave vsak dan, delež dijakov, ki dnevno niso redno uživali zelenjave pa je še večji (66,7 %). Prav tako je bil tudi v njeni raziskavi problem telesna neaktivnost, saj je 57,4 % dijakinj namenilo zelo intenzivni telesni dejavnosti manj kot 30 minut, delež neaktivnih dijakov je bil 38,9 % [65]. Domnevava, da je življenjski slog dijakov GCC podoben. Meniva, da bi se delež dijakov z majhnim tveganjem za razvoj SB2 lahko povečal z ozaveščanjem dijakov, na primer s predavanji o pomembnosti zdravega življenjskega sloga, s povečanim številom ur športne vzgoje in športnih dni, z vikend obšolskimi aktivnostmi, športnimi krožki in dijaškimi ligami. Na GCC so se že izvajali programi za izboljšanje prehranskih navad in večje telesne aktivnosti, vendar se dijaki na šoli izmenjujejo, zato bi tovrstne aktivnosti morale potekati redno za vse generacije

dijakov. Tako bi lahko zmanjšali tveganje za razvoj SB2 tudi pri posameznikih, ki so trenutno uvrščeni v skupino z velikim in zelo velikim tveganjem.

FINDRISC je bil izvorno oblikovan na podlagi finske raziskave na ljudeh, starih med 35 in 64 let [64]. Kasneje so v Španiji preverjali njegovo uporabnost tudi na mlajših generacijah (med 18. in 65. letom starosti), kjer se je ponovno pokazala njegova uporabnost in predvidljivost [8]. Ocen natančnosti njegove napovedi v starostnih skupinah pod 18 let nisva našli, zato ne moreva z gotovostjo jamčiti o enaki relevantnosti v opazovani populaciji. Kljub temu obstajajo raziskave za druge kronične bolezni, ki prebivalstvo, staro med 16 in 20 let, že vključuje v opazovalne vzorce [66]. Za nekatere dijake nižjih letnikov bi bilo morda bolje uporabiti pediatrične normative za obseg pasu.

Vprašalnik FINDRISC so za določanje tveganja za razvoj SB2 uporabili na mladih odraslih v Nigeriji in ugotovili, da je 72 % mladostnikov med 15. in 20. letom starosti imelo majhno tveganje za razvoj SB2 [67]. Rezultati sicer niso povsem primerljivi z najinimi, saj je v Nigeriji življenjski standard nižji kot v Sloveniji [68], vendar je tudi v Nigeriji bil delež mladostnikov z majhnim tveganjem za razvoj SB2 nižji, kot sva v hipotezi domnevali za dijake GCC. Nižji življenjski standard vpliva na slabši življenjski slog in povzroča višje tveganje za razvoj SB2 [69].

Hipoteza 2, v kateri sva predvidevali, da bo 10–30 % staršev, ki so izpolnili vprašalnik FINDRISC, imelo veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 po vrednostih FINDRISC, je potrjena.

Iz grafa 2 je razvidno, da je imelo 38,6 % staršev rahlo povečano tveganje za razvoj SB2 glede na vprašalnik FINDRISC. 34,1 % staršev je imelo majhno tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih, 11,9 % staršev je imelo srednje veliko tveganje, 12,5 % staršev je imelo veliko tveganje za razvoj SB2, 2,9 % pa zelo veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih. Skupaj je imelo veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 15,4 % staršev.

Nina Župan, diplomirana medicinska sestra, ki je leta 2017 določala tveganje za razvoj SB2 v referenčnih ambulantah [5], je prišla do podobnih ugotovitev. V njeno raziskavo je bilo vključenih 119 pacientov, večinoma starih med 45 in 54 let (42,0 %), starost 23,5 % pacientov je bila pod 45 let, 21,9 % od 55 do 64 let, 12,6 % pa nad 64 let [5]. Tudi starost večine staršev v najini anketi je znašala 45–54 let (70,9 %), staršev, starih manj kot 45, je bilo 20,6 %, staršev starih med 55 in 64 let je bilo 7,7 %. Starost nad 64 let je dosegalo 0,8 % staršev. Prikaz podatkov o starosti lahko vidimo v tabeli 8. V raziskavi gospe Župan je imelo največ anketiranih oseb rahlo povečano tveganje za razvoj SB2 (37 %), 21,8 % pacientov je imelo majhno tveganje za razvoj SB2, srednje povečano tveganje je imelo 20,2 % pacientov. Veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih je imelo 18,5 %, zelo veliko tveganje pa je imelo 2,5 % anketiranih. Skupni delež anketiranih z velikim in zelo velikim tveganjem je znašal 21 % [5], kar se ujema s podatki najine raziskovalne naloge, kjer je imelo največ anketiranih staršev (38,6 %) rahlo povečano tveganje za razvoj SB2. V primerjavi z najinimi ugotovitvami, je bil v njeni raziskavi manjši delež tistih z majhnim tveganjem za razvoj SB2 kot pri naju (21,8 % proti 34,1 %). Pri navedeni raziskavi je imelo več anketiranih srednje povečano tveganje za razvoj SB2 (20,1 %, v najini pa 11,9 %). V najini raziskavi je imelo 12,5 % staršev veliko tveganje, pri njih pa je veliko tveganje imelo 18,5 % anketiranih. V najini raziskovalni nalogi je imelo zelo veliko tveganje 2,9 % anketiranih staršev, medtem ko je pri njih ta delež znašal 2,5 %.

V najini raziskavi ima 15,4 % staršev veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2, medtem ko v navedeni nalogi odstotek znaša 21 %. Takšno odstopanje je najbrž posledica dejstva, da je bilo v navedeni raziskavi 11,8 % več anketiranih, ki so bili stari

nad 64 let. Višja starost pa neposredno prinese večje število točk v vprašalniku FINDRISC. Prav tako je bil v navedeni raziskavi [5] vzorec anketiranih (119 pacientov) manjši v primerjavi z najinim (378 staršev), kar vpliva na natančnost ugotovitev.

V italijanski raziskavi, izvedeni leta 2018, so primerjali ugotovitve raziskav iz Italije in Španije, kjer so za ugotavljanje tveganja za razvoj SB2 uporabili vprašalnik FINDRISC. Njihov vzorec je bil velik in je zajemal 32 722 ljudi, starih od 18 do 100 let. 5406 anketiranih je bilo starih manj kot 45 let, 8646 med 45 in 54 let, 9642 anketiranih je bilo starih 55–64 let, 9028 pa več ali enako 65 let. Ugotovili so, da ima 7234 (22,1 %) anketiranih nizko tveganje za razvoj SB2, 43,3 % ima rahlo povišano tveganje, 19,3 % ima srednje povečano tveganje za razvoj SB2, 13,9 % anketiranih je imelo veliko tveganje za razvoj SB2 in 1,4 % zelo veliko tveganje za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih [70]. Velikost in heterogenost vzorca je bila v navedeni raziskavi bistveno večja kot v najini. Pri naju je bilo 378 anketiranih staršev, pri njih pa je bilo 32 722 anketiranih. V njihovo raziskavo je bilo prav tako vključenih več posameznikov, starih več ali enako 65 let (27,6 %), pri nama pa 0,8 %. Najine ugotovitve deleža anketiranih z velikim in zelo velikim tveganjem se zelo ujemajo z njihovimi, saj je v njihovi raziskavi 15,3 % anketiranih z velikim in zelo velikim tveganjem za razvoj SB2, pri najini pa ta delež znaša 15,4 %.

Starši imajo zelo veliko vlogo pri oblikovanju vzorcev obnašanja svojih otrok. So primarna družina, ki vpliva na oblikovanje življenjskega sloga otroka [38]. Od 378 anketiranih staršev, ima 15,4 % le-teh veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2, kjer FINDRISC predvideva, da bo SB2 v naslednjih 10 letih več kot 1 od treh anketirancev (podatki združujejo skupini, kjer bo SB2 razvita pri 1:3 in 1:2 osebi, vendar posameznikov iz vsake skupine ni točno polovica). Po podatkih IDF (angl. *International Diabetes Federation*) iz leta 2021, je navedeno, da je bilo leta 2021 tveganje za razvoj SB2 po svetu pri ljudeh, starih 40–44 let, 11 %, pri ljudeh starih 45–49 let, je bilo tveganje za razvoj SB2 14 %. V starosti 50–54 je bilo tveganje okoli 16 %, v starosti 55–59 18 %, v starosti 60–64 16 % in v starosti 65–69 15 % [2]. Na podlagi teh podatkov sva predvidevali, da bo imelo 10–30 % anketiranih staršev veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2. Meniva, da bi se moral ta odstotek zmanjšati, kar pa lahko zagotovimo s pravilnim izobraževanjem odraslih na temo zdravega življenjskega sloga.

V tabeli 7 lahko vidimo, da je povprečje točk, zbranih pri posameznem vprašanju v vprašalniku FINDRISC, pri očetih in materah najvišje pri obsegu pasu. Pri očetih znaša ta 2,9, pri materah pa 2,7. Na drugem mestu sta pri obeh anamneza sladkorne bolezni. Na tretjem mestu je pri materah anamneza povišanega krvnega sladkorja (1,01), pri očetih pa indeks telesne mase (1,3). Na podlagi ugotovitev vidimo, da je pomembno izobraževanje na temo zdravega življenjskega sloga. V Sloveniji je bil zaradi vedno večjega porasta pojava SB2 zasnovan Državni program za obvladovanje sladkorne bolezni za obdobje 2020–2030, s katerim želijo izboljšati zgodnje odkrivanje oseb s SB, izboljšati izobraževanje ljudi o SB in odložiti pojava SB2 na kasnejše življenjsko obdobje [71]. Zelo dobro je, da se v osnovnih in srednjih šolah že 24 let izvaja tekmovanje o znanju sladkorne bolezni, saj to spodbudi dijake, da se naučijo nekaj novega in to znanje prenesejo na svoje starše in tako pripomorejo k skupnemu izboljšanju zdravja družine [72]. V Sloveniji že od leta 2011 obstajajo referenčne ambulante, kjer obravnavajo ljudi z velikim tveganjem za razvoj SB2 v prihodnosti in diabetike [17]. Eden izmed načinov, s katerim lahko preverijo tveganje posameznika, je z uporabo vprašalnika FINDRISC. Nama znano je to trenutno edina institucija, ki vprašalnik uporablja v praksi. Ena izmed rešitev je povečanje števila referenčnih ambulant v Sloveniji, ki bi lahko večkrat letno izvajale t. i. presejanje populacije. S tem ko bi vedno več ljudi poznalo svoje tveganje za razvoj SB2 v prihodnosti in pomen življenjskega sloga za nastanek SB2, bi lahko izboljšali svoj življenjski slog in zmanjšali tveganje, ali preprečili obolevanje.

Hipoteza 3, v kateri sva preverjali, ali bodo imeli dijaki staršev z velikim in zelo velikim tveganjem glede na vprašalnik FINDRISC višji seštevek točk v primerjavi s tistimi, katerih starši imajo majhno tveganje za razvoj SB2, je potrjena.

Otroci staršev z velikim in zelo velikim tveganjem so imeli povprečen seštevek točk 5,7, otroci staršev z majhnim tveganjem pa 2,1. Sklepati velja, da bi bil seštevek pri otrocih staršev, ki spadajo samo v skupino z zelo velikim tveganjem, še večji kot 5,7 točke, vendar je zaradi malega vzorca takšnih staršev računanje in posploševanje nesmiselno, vsekakor pa bi bilo dobro to dodatno raziskati. Kljub temu da sta obe izračunani povprečji še vedno v območju nizkega tveganja, po FINDRISC ne moremo sklepati, da imata obe vrednosti znotraj skupine enako tveganje, torej 1:100, saj tega, ali se tveganje za razvoj SB2 znotraj skupine, ki jo definira FINDRISC, viša z višjim seštevkom točk, FINDRISC ne definira.

Starši otrokom privzgojijo življenjske navade in dober ali slab življenjski slog. Raziskava, ki je iskala povezavo med aktivnostjo otrok in njihovih staršev, je pokazala, da so starši, ki so se kdaj profesionalno ukvarjali s športom, aktivnejši s svojimi otroki kot tisti, ki se s športom niso ukvarjali. Otroci tistih, ki so še vedno telesno aktivni, so pogosteje aktivnejši od tistih, katerih starši niso aktivni [73].

Ljudje, ki pridobijo slabe prehranske navade v mladosti, teh pogosto ne izkoreninijo v odrasli dobi. Starši imajo odločilno vlogo pri oblikovanju otrokovega življenjskega sloga s svojim zgledom in nadzorom nad hrano, ki jo otrok uživa. V prvih letih življenja so prav oni tisti, ki izbirajo hrano zanj. Raziskava ameriških podeželskih otrok in njihovih staršev je pokazala močno povezavo med pojavnostjo debelosti med starši in njihovimi otroki. V vzorcu je imelo 76 % staršev in 60 % njihovih otrok prekomerno telesno težo. Starši iz vzorca so večinoma vzgajali po permisivnem slogu, torej so otrokom pustili, da so jedli, kar jim je ugajalo. Okolje jim je omogočalo dostop do cenejše hrane, a slabše kvalitete [74].

Starši lahko svojim otrokom z zgledom vplivajo na razvoj slabih navad, kot so zloraba alkohola, kajenje, uživanje drog in drugih substanc [75].

V raziskavi povezave faktorjev tveganja za razvoj srčno-žilnih bolezni med otroki in njihovimi starši so ugotovili, da imajo podobne meritve maščevja (ITM, obseg pasu, količina podkožnega in trebušnega maščevja), sistoličnega tlaka, holesterola, LDL,

HDL, trigliceridov in inzulinske rezistence. Dejavniki tveganja so odvisni od privzgojenih navad. Podobno je tudi s tveganjem za razvoj SB2 (nekateri dejavniki so isti) [76].

Nagnjenost k razvoju SB2 je odvisna od genske zasnove, njen razvoj pa predvsem od okoljskih dejavnikov. Pri tem ima ključno vlogo življenjski slog. Mnoge življenjske navade so posredno odvisne od genov (npr. okus vpliva na to, kakšno hrano bomo uživali, če imamo radi šport, se bomo pogosteje gibali ...). Vseeno pa imamo možnost, da genski zapis presežemo in zdrave navade privzgojimo. Z epigenetskimi procesi, kot je npr. metilacija DNA, se nek gen odklene ali zaklene. To je odvisno od dejavnikov okolja [44]. Kajenje, na primer, spremeni genetiko pljučnih celic in razvije se lahko rak [77].

Na Finskem so s posegom v življenjski slog poskušali zmanjšati stopnjo tveganja za razvoj SB2. Z vprašalnikom FINDRISC so testirance razdelili v več skupin z različnimi stopnjami tveganja. Nato so jim svetovali o zdravem življenjskem slogu, spodbujali pogostost telesne aktivnosti, večji vnos vlaknin in izgubo prekomerne telesne teže. Skupina z začetnim nizkim seštevkom točk po FINDRISC po štiriletni raziskavi ni pokazala manjšega tveganja v nasprotju s skupino z začetnim visokim seštevkom. Pri tej se je namreč stopnja tveganja precej zmanjšala. S tem so pokazali pomembnost zdravega življenjskega sloga [78].

Hipoteza 4, v kateri sva preverjali, ali imajo otroci, katerih samo mati ima veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 po vprašalniku FINDRISC, višji seštevek točk, kot otroci katerih samo oče ima veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 po vprašalniku FINDRISC, je potrjena.

V tabeli 6 lahko vidimo, da je v vzorcu 168 dijakov, katerih oba starša sta odgovorila na anketo. Od tega je bilo 17 (10,1 %) teh, pri katerih je imela samo mati veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2. Dijaki oz. otroci staršev, katerih samo mati je imela veliko ali zelo veliko tveganje, so imeli povprečno izračunan seštevek točk po vprašalniku FINDRISC 5,2. V vzorcu odgovorov, kjer sta odgovorila oba starša, je bilo 22 (13,1 %) teh, pri katerih je imel samo oče veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2. Dijaki oz. otroci staršev, pri katerih je imel samo oče veliko ali zelo veliko tveganje po vprašalniku FINDRISC, so imeli povprečno izračunan seštevek točk 3,9.

Na grafu 4 lahko tako vidimo, da imajo otroci staršev, katerih samo mati je imela veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2, višji povprečni seštevek točk v primerjavi z dijaki, katerih samo oče je imel veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2. Povprečen seštevek točk 5,2 še vedno spada v majhno tveganje za razvoj SB2, vendar je seštevek točk v primerjavi z dijaki, katerih samo mati je imela majhno tveganje za 2,7 točk višji. FINDRISC žal ne predvideva, če tveganje za razvoj SB2 narašča tudi znotraj posameznih skupin glede na tveganje.

V raziskavi, izvedeni leta 2017, v katero so vključili 632 mladostnikov, starih 10–17 let, z manj kot dve leti diagnosticirano SB2, so ugotavljali, ali imajo otroci staršev s SB2 večje tveganje za razvoj SB2 v prihodnosti. Ugotovili so, da imajo otroci, katerih samo mati, samo oče ali oba starša imata diagnosticirano SB2, višje vrednosti glukoze po OGTT v primerjavi s tistimi otroki, katerih nobeden izmed staršev nima SB2. Otroci, katerih mati je imela nosečniško SB, so imeli hitreje diagnosticirano SB2 v primerjavi s tistimi otroki, katerih matere so razvile SB2 kasneje v življenju. Prav tako so ugotovili, da imajo otroci, katerih matere imajo SB2, večje tveganje za razvoj SB2 v prihodnosti v primerjavi z otroki, katerih oče ima SB2 [79].

V raziskavi, izvedeni leta 2019, so ugotovili, da so otroci mater s hiperglikemijo med nosečnostjo višjo porodno težo, višji ITM in večji procent maščob in obseg pasu, kar pomeni, da hiperglikemija mater med nosečnostjo neposredno vpliva na plod in tveganje za razvoj SB2 pri otroku [80]. Vpliv mater na življenjske navade otrok je zelo pomemben,

saj imajo v povprečju te večjo vlogo pri oblikovanju življenjskih navad otrok v primerjavi z očeti [44]. Matere imajo velik vpliv na preprečitev pojava SB2 pri svojih otrocih, prav tako pa vplivajo na otrokov odnos do SB z nadzorom nad inzulinskimi injekcijami, vzdrževanjem primerne diete in načrtovanjem telesnih aktivnosti za otroka, zato je njihovo izobraževanje zelo pomembno [81].

Leta 2016 je bila v Evropi izvedena raziskava, kjer so preverjali vpliv materine izobrazbe na debelost otroka. V raziskavi so ugotovili, da nižja stopnja izobrazbe matere vpliva na večje tveganje za pojav debelosti pri otroku, ki je eden izmed faktorjev za razvoj SB2 v prihodnosti [82].

Leta 2021 je imelo po svetu 21,1 milijona (16,7 %) vseh mater pri porodu zaznано določeno stopnjo hiperglikemije, kar vpliva na zdravje otroka [59]. Ozaveščanje nosečnic je zato ena od oblik izobrazbe, kjer bi morali sodelovati poleg osebnih zdravnikov in referenčnih sester tudi ginekologi. Kljub temu da je spremljanje sladkorja pri nosečnicah v Sloveniji zagotovljeno, bi se moralo to globalno glede na število nosečniške SB po svetu še izboljšati.

Pri pripravi matere na starševsko vlogo imajo pomembno vlogo ginekologi, pediatri in zdravstveni domovi, ki ne le pripravijo matere na porod, temveč skrbijo tudi za ozaveščanje o zdravem življenjskem slogu pred, med in po nosečnosti [83]. Kasneje imajo na otroka velik vpliv vzgojno-izobraževalne ustanove, kot so vrtci in šole ter vrstniki [41]. Meniva, da bi izobraževanje o pomenu življenjskega sloga za preprečitev razvoja SB2 bilo pomemben prispevek k zmanjševanju tveganja za razvoj SB2. Tovrstnim temam bi lahko dali večji poudarek že pri pouku biologije in pri urah športne vzgoje. Na šolah bi lahko kot izbirni predmet uvedli ure, ki bi jih namenili učenju pripravljanja zdravih receptov in gibanju. O SB bi se moralo ozaveščati tudi delavce, saj so lahko posledice SB pomemben vzrok za odsotnost od dela.

V hipotezi 5 smo preverjali, ali imajo dijaki, katerih oba starša imata veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2, višji seštevek točk v vprašalniku FINDRISC, v primerjavi z otroki, katerih oba starša imata majhno tveganje za razvoj SB2 in višje tveganje, kot ga imajo dijaki iz hipoteze 4. Hipotezo 5 lahko potrdiva.

Iz grafa 4 je razvidno, da imajo dijaki tistih staršev, kjer imata oba veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 povprečni seštevek točk po vprašalniku 7,1. V najini raziskavi izstopa ugotovitev, da so takšni dijaki edini, ki spadajo v skupino rahlo povečanega tveganja za razvoj SB2 v naslednjih desetih letih glede na vprašalnik FINDRISC. Tveganje za razvoj SB2 je tako 1:25 (rahlo povečano tveganje) in ne več 1:100 (majhno tveganje). Povprečni seštevek točk dijakov, katerih oba starša imata majhno tveganje za razvoj SB2, je 2,1. Dijaki iz hipoteze 4, torej dijaki, katerih samo mati ima veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 po vprašalniku FINDRISC, so dosegli povprečno število točk 5,1, dijaki, katerih samo oče ima veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2, pa so dosegli povprečno število točk 3,9 (tabela 6).

Vzorec staršev z velikim in zelo velikim tveganjem je bil majhen (le sedem parov). Kar je premajhen vzorec, da bi ga lahko kvalitetno opazovali v raziskavi ali statistično obdelovali in rezultate posploševali na populacijo, kljub temu pa naju veseli, da ima relativno majhen delež udeleženih staršev visoko tveganje za razvoj SB2 po FINDRISCU. Parov staršev, kjer sta imela oba majhno tveganje je bilo več, in sicer 20 (tabela 6).

V raziskavi v evropskih državah, kjer so preučevali vpliv večjega tveganja za razvoj in/ali prisotne SB2 pri starših na stopnjo tveganja za razvoj SB2 otrok, so odkrili tesno povezavo. Posamezniki s starši z visokim tveganjem ali prisotno SB2 so imeli visoko tveganje za razvoj SB2. Pri tem so odkrili, da so otroci teh staršev imeli v povprečju za 1 kg/m² višji ITM od otrok staršev z manjšim tveganjem. Tudi obseg pasu so imeli povprečno večji. Ugotavljajo, da ti rezultati namigujejo na prevzemanje življenjskih navad od staršev, s tem pa tudi tveganja za razvoj SB2. Tisti otroci, ki so imeli enega starša s SB, so imeli 2,5-krat povečano tveganje za razvoj SB2, tisti z obema pa 4-krat večje [84].

V raziskavi vpliva staršev na pojav SB2 pri otrocih so sladkorne bolnike identificirali z uporabo OGTT. Otroci staršev s 24,6 % pojavnostjo SB2 so v deležu 8,6 % imeli SB, v 11,4 % pa MTG. Čeprav sta SB2 mater in očeta predstavljali enako tveganje za razvoj

SB2 ali MTG pri otrocih, je bila pri potomcih matere s SB2 nekoliko večja verjetnost za razvoj SB2 v primerjavi s tistimi, katerih oče je imel SB2. Na podlagi rezultatov so zaključili, da je tveganje otrok z obema staršema s SB2 enako vsoti tveganj, kot bi jih imeli, če bi SB2 imel samo eden izmed staršev [85].

Izjemno pomembno je izobraževanje staršev o zdravem načinu življenja, saj s svojim zgledom in nadzorom vplivajo na otroka in na njegovo stopnjo tveganja za razvoj SB2. S pravilnim pristopom lahko ne glede na genetiko zmanjšajo tveganje svojemu otroku. V Veliki Britaniji, kjer ima že četrtnina otrok prekomerno telesno težo, so uveljavili program HENRY (angl. *Health Exercise Nutrition for the Really Young*), da bi staršem že v predšolskem obdobju njihovih otrok pomagali pri razvoju spretnosti in znanja, potrebnega za izboljšanje družinskega življenjskega sloga. Rezultati programa so bili pozitivni, saj se je v splošnem povečalo zdravo vedenje v udeleženi družinah. Uživali so več sadja in zelenjave in se več gibal [86].

V Sloveniji se izvajata programa s podobnim namenom z imeni Program ZDAJ - Zdravje danes za jutri [87] in program Zdrav življenjski slog, ki v šolsko okolje vnaša več ur telesne aktivnosti in spodbuja gibanje pri osnovnošolskih otrocih [88].

Hipoteza 6, v kateri sva preverjali, ali tveganje za razvoj SB2 na podlagi izpolnjenega vprašalnika FINDRISC narašča po učnih letnikih dijakov, je ovržena.

V tabeli 6 lahko vidimo, da je skupno število anketiranih dijakov 416. V prvem letniku je na anketo odgovorilo 107 dijakov, od tega jih je imelo 94 (87,8 %) majhno tveganje, 11 (10,3 %) rahlo povečano tveganje, 2 (1,9 %) pa sta imela srednje veliko tveganje. V drugem letniku je na anketo odgovorilo 96 dijakov. 78 (81,3 %) dijakov je imelo majhno tveganje, 17 (17,9 %) rahlo povečano, samo en dijak (0,8 %) pa je imel srednje veliko tveganje. V tretjem letniku je odgovorilo 113 dijakov. 101 (89,4 %) je imelo majhno tveganje, 11 (9,7 %) je imelo rahlo povečano tveganje, eden (0,9 %) pa je imel srednje veliko tveganje. Odgovorilo je 100 dijakov četrtega letnika. Od tega jih je imelo 83 (83 %) majhno tveganje, 13 (13 %) rahlo povečano, 3 (3 %) srednje veliko in 1 (1 %) veliko tveganje.

Tveganje za razvoj SB2 je tako na podlagi rezultatov v tretjem letniku nižje v primerjavi z drugim letnikom. Tveganje za razvoj SB2 ne narašča s starostjo po letnikih, zato je hipoteza ovržena. Rezultati so naju presenetili, saj sva menili, da se tveganje zaradi pričakovanega nezdravega življenjskega sloga dijakov višjih letnikov, višje starosti, večje neaktivnosti in manjše količine spanca, povečuje z letniki. Predvidevava, da je razlika po starosti dijakov po letnikih zelo majhna in so zato njihove življenjske navade podobne. Pri tej hipotezi bi lahko zaradi majhnih razlik pri rezultatih, ki so verjetno naključne, izračunali signifikantnost rezultatov, vendar tovrstna obdelava podatkov presega najino znanje.

Pojav SB2 se pri otroci vsako leto povečuje [89], zato je pravočasno ukrepanje zelo pomembno. V tabeli 7 lahko vidimo, da je v najini raziskovalni nalogi povprečno število doseženih točk dijakov pri posameznem vprašanju v vprašalniku FINDRISC bil največji pri družinski anamnezi SB (1,3), drugo največje doseženo število točk glede na vprašalnik FINDRISC sta predstavljala obseg pasu (0,7) in telesna aktivnost več kot 30 min dnevno (0,7). Na tretjem mestu je anamneza povišanega krvnega sladkorja (0,6). Temu sledita ITM, pri katerem je bilo povprečno doseženo število točk dijakov 0,1 in uživanje zdravil za zniževanje krvnega tlaka (0,01). Na podlagi rezultatov lahko vidimo, da moramo za izboljšanje stanja večjo pozornost nameniti zdravju družinskih članov, pri čemer imajo starši zelo veliko vlogo. Temu pa sledita še izboljšanje prehranjevalnih navad in povečanje telesne aktivnosti pri dijakih.

V današnjem času večino časa preživimo sede. Zaradi hitrega življenjskega sloga vedno manj časa posvečamo izbiri in pripravi hrane, kar povzroča slabše prehranjevalne navade. Prej izbiramo hitro pripravljeno hrano z manj sadja, zelenjave in vlaknin. Številni lahko dosegljivi prigrizki vsebujejo veliko maščob in sladkorjev, ki povečajo energijsko vrednost zaužitega. Prekomerna telesna teža pri mladostnikih in otrocih narašča. Delež fantov, starih 7–18 let, s povečano telesno težo je bil leta 2016 12,7 %, pri dekletih pa 7,9 % [90], to pa dokazano vpliva na večje tveganje za razvoj SB2 [16]. Pri tem je dodatno poslabšanje prinesla epidemija COVIDA-19, saj je karantena omejila gibanje in športne aktivnosti pri mladih. Na prehranske navade in zdrav življenjski slog imajo pri mladostnikih zelo pomembno vlogo starši in izobraževalne ustanove. Mladostnike moramo že zgodaj začeti opozarjati, da lahko nezdrav način življenja posledično privede do resnih bolezni, kot je na primer SB2. Pri tem imajo pomembno vlogo preventivni pregledi, ki se izvajajo v šolah. Takšna sta sistematska pregleda, ki sta v srednji šoli namenjena dijakom prvega in tretjega letnika [91], kar je ena izmed edinih priložnosti zgodnjega odkritja povišanega krvnega sladkorja pri mladostnikih. Na sistematskih pregledih bi lahko uvedli uporabo vprašalnika FINDRISC in dijakom z velikim tveganjem za razvoj SB2 glede na vprašalnik, kasneje ponudili individualno izobraževanje o izboljšanju življenjskega sloga zavoljo znižanja krvnega sladkorja. Vlogo presejanja prebivalstva izvajajo tudi v referenčnih ambulantah družinske medicine, ki v Sloveniji obstajajo od leta 2011 in so namenjene svetovanju, preventivi in pomoči pri obvladovanju SB2. Tam so obravnavani bolniki s povečanim tveganjem za razvoj SB in že diagnosticirani sladkorni bolniki [17]. Vse, ki so na podlagi izpolnjenega vprašalnika FINDRISC v najini raziskovalni nalogi imeli veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 bi bilo zato dobro napotiti na nadaljnjo obravnavo v eno izmed referenčnih ambulant v Sloveniji, česar pa zaradi anonimnosti anket ne moreva storiti.

Presejanje prebivalstva bi bilo smotrno izvesti pogosteje in to na celotni populaciji, da bi lahko zmanjšali posledične zaplete v prihodnje. Trenutno so pri tem omejitve pri številu kadra v referenčnih ambulantah družinske medicine in ustanovah, kjer bi se lahko presejanje izvajalo. Težava je tudi v nemotiviranosti ljudi za udeležbo zaradi morebitnega strahu pred odkritjem SB, prepričanja, da so popolnoma zdravi in pomanjkanja časa. Takšno obliko presejanja prebivalstva izvajajo tudi študentje medicine v Mariboru v sklopu Društva Melita, ki letno izvedejo več kliničnih akcij, na katerih ponujajo možnost preverjanja krvnega sladkorja in osebam svetujejo obisk

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

zdravnika, če je njihov krvni sladkor previsok. Poleg tega izvajajo predavanja na osnovnih, srednjih šolah in podjetjih na temo ozaveščanja o SB [92]. Takšne akcije izvajajo tudi društva diabetikov in Zveza društev diabetikov Slovenije.

7 OMEJITVE RAZISKAVE IN MOREBITNE NAPAKE

Kljub temu da sva dosledno obravnavali vse aktualne probleme med pisanjem raziskovalne naloge ter med izvedbo anket in zbiranjem podatkov, bi lahko v nalogi prišlo predvsem do naslednjih napak in omejitev:

- do napak je lahko prihajalo pri pripravi, predaji in vpisovanju kod za dijake;
- nekateri dijaki so morebiti izgubili kodo in si izmislili svojo;
- nekateri dijaki niso pozorno poslušali predstavitve načina reševanja ankete, kar je vplivalo na morebitne napake ali dejstvo, da ankete niso reševali;
- nezadostno število pridobljenih podatkov in dolgotrajno zbiranje le-teh,
- pomanjkljiv nadzor nad izpolnjevanjem anket dijakov/staršev, saj so se podatki zbirali na daljavo;
- pri umerjanju merilnih trakov obstaja možnost merskih napak;
- nekateri dijaki so anketo rešili dvakrat, kar je vodilo v podvajanje rezultatov;
- ker so si anketiranci obseg pasu merili sami, je možnost napak pri merjenju večja;
- na verodostojnost podatkov je lahko vplivala tudi neiskrenost anketiranca pri odgovarjanju, posebej pri odgovorih o telesni masi;
- dijaki prihajajo iz različnih družin, med katerimi so tudi enostarševske, zato je bilo popolnih anket z odgovori obeh staršev manj;
- pri raziskovanju smo uporabili vprašalnik FINDRISC, ki je finskega izvora in ne poslovenjene različice;
- pri preučevanju smo dijake posplošili na mlade odrasle, čeprav bi bili lahko pri nižjih letnikih (1. in 2. letnik) morebiti uporabljeni tudi pediatrični normativi;
- vzorec dijakov je bil mlajši od populacije ljudi, ki so jo uporabljali za standardizacijo vprašalnika FINDRISC;
- napake pri obdelavi podatkov;
- napake v izračunih;
- napake pri interpretaciji tujih virov ali pri citiranju virov med popraviljanjem besedila po mentorskih napotkih in prejeti lekturi;
- napake pri predaji podatkov med avtoricama.

Kljub naštetim omejitvam sva dosledno preverjali besedilo in podatke, ponovili izračune ter preverjali zapise predvsem tako, da sva si delo razdelili na več enot in jih nato pregledovali tudi druga drugi.

8 ZAKLJUČEK

V raziskovalni nalogi sva ugotovili, da je imelo 85,5 % anketiranih dijakov glede na seštevek točk po vprašalniku FINDRISC majhno tveganje za razvoj SB2, kar pomeni, da je slabih 15 % dijakov na GCC glede na FINDRISC uvrščenih v skupine tveganja, ki se opredeljujejo, da bo razvoj SB2 v desetih letih nastopil vsaj pri 1 osebi od 25 oseb, odvisno od kategorije tveganja, kamor so spadali po vprašalniku. Ne glede na zapisano, je največ dijakov izven skupine z nizkim tveganjem še vedno v skupini z rahlo povišanim tveganjem, kjer je izražanje SB2 v naslednjih letih še vedno relativno nizko.

Tveganje pri dijakih ne narašča z letniki, saj so imeli dijaki tretjega letnika nižje tveganje za razvoj SB2 v primerjavi z dijaki drugega letnika. Skupaj je imelo kar dobrih 65 % staršev povišano tveganje za razvoj SB2, od tega jih je imelo dobrih 15 % veliko ali zelo veliko tveganje po opredelitvi glede na vprašalnik FINDRISC, kar pomeni, da so spadali v skupino, kjer bo v naslednjih desetih letih 1 od 2 ali 1 od 3 anketirancev razvil SB2.

Ko sva primerjali seštevek točk otrok, katerih starši so imeli veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 s seštevkom točk otrok, katerih starši so imeli majhno tveganje za razvoj SB2, sva ugotovili, da imajo otroci staršev z velikim in zelo velikim tveganjem za razvoj SB2 povprečen seštevek točk 7,1, kjer FINDRISC predvideva, da se bo SB2 izrazila v 10 letih pri enem od 25 otrok, medtem ko imajo otroci staršev z majhnim tveganjem povprečno 2,1 točke in so po FINDRISCU kategorizirani v skupino, kjer bo v 10 letih razvil sladkorno bolezen eden od stotih. Rezultati potrjujejo, da je tveganje otrok za razvoj SB2 povezano s tveganjem razvoja SB2 pri starših.

Rezultati so prav tako pokazali, da imajo otroci, katerih samo mati je imela veliko ali zelo veliko tveganje na FINDRISC vprašalniku, povprečen izračun točk 1,3 točke večji od otrok, katerih oče, ne pa tudi mama, je imel veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2 po vprašalniku. To dokazuje, da ima mati večji vpliv na otrokovo tveganje za razvoj SB2. Raziskava potrjuje tudi, da imajo otroci, katerih oba starša imata veliko ali zelo veliko tveganje za razvoj SB2, povprečni seštevek točk po vprašalniku FINDRISC že v okviru skupine z rahlo povišanim tveganjem, kjer je možnost za razvoj SB2 za kar 4-krat večja kot pri otrocih, katerih starši spadajo v skupine z manjšim tveganjem.

Zdrav življenjski slog je zelo pomemben za zmanjšanje tveganja za razvoj SB2 v prihodnosti in hkrati nekaj, na kar ima vsak posameznik vpliv. Glede na rezultate naloge meniva, da se pristop k izobraževanju ljudi o pomembnosti le-tega mora izboljšati.

Predvsem bi se moral zdrav življenjski slog poudarjati od prvega otrokovega stika z izobraževalno institucijo, kot je na primer vrtec. Ta je otrokova prva skupnost poleg družine, v katero je vključen in ima ključno vlogo pri poseganju v življenjski slog otroka, hkrati pa je to poleg zdravstvenih pregledov prva priložnost, ko lahko sistem poseže v starševsko vzgojo. Prva izobraževanja na to temo bi se lahko tako vključila že v roditeljske sestanke v vrtcih, s čimer bi otrokove starše seznanili s tem. V nalogi sva ugotovili, da imajo starši zelo velik vpliv na otrokovo tveganje za razvoj SB2, saj svoj način življenja neposredno prenesejo na svoje otroke, zato je dobro izobraževanje ključno. Predavanja o pomembnosti življenjskega sloga bi lahko otroci prejeli tudi na sistematskih pregledih v višjih razredih osnovne šole in v srednji šoli. Pri ugotavljanju tveganja otroka bi lahko na sistematskih pregledih uporabili tudi vprašalnik FINDRISC. Tega bi morali, če ga želimo prenesti na mlajšo populacijo, prilagoditi pediatričnim normativom (na primer pri obsegu pasu) za njihovo starost. Ker SB2 v zadnjih desetletjih strmo narašča tudi pri mlajših, meniva, da so takšni ukrepi veliko bolj smiselni, kot jih navaja stara literatura iz začetka 21. stoletja. Staršem, katerih otroci imajo povišano tveganje za razvoj SB2, bi lahko tako ponudili individualno izobraževanje o pomembnosti vpliva njihovega življenjskega sloga na tveganje otrok. Zveza društev diabetikov Slovenije je z uvedbo tekmovanj iz znanja o sladkorni bolezni trenutno skoraj edina oblika izobrazbe, ki jo lahko šolski otroci prejmejo o sladkorni bolezni in pomenu življenjskega sloga pri ohranjanju zdravja. Obenem je tudi edino tekmovanje, ki na splošno pokriva katerokoli zdravstveno temo. Kljub temu da imamo v Sloveniji referenčne ambulante, ki izvajajo preventivne dejavnosti na primarnem zdravstvenem nivoju, žal mnogokrat ne zajemajo ali vključujejo mladega prebivalstva, vedno bolj otežena pa je tudi dostopnost do osebnih zdravnikov. Dodatno težavo predstavlja tudi nesodelovanje in neizobraženost prebivalcev. SB2 je velikokrat nema bolezen, kjer se kronični zapleti pojavljajo počasi in so ob odkritju že nepopravljivi. Idejo najine raziskovalne naloge bi lahko v prihodnje še izboljšali s podrobnejšo analizo starševih in otrokovih odgovorov na vprašanja v anketi. Tako bi lahko točno ugotovili, kateri del ankete največkrat zvišuje posameznikovo tveganje in ga natančneje tarčno napadali v preventivni dejavnosti.

9 VIRI

- [1] Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care*. 2003 Mar;26(3):725-31. doi: 10.2337/diacare.26.3.725. PMID: 12610029. [Datum dostopa: 24. 11. 2022].
- [2] International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*. 10th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2021.
- [3] Jølle A, Midthjell K, Holmen J, et al Validity of the FINDRISC as a prediction tool for diabetes in a contemporary Norwegian population: a 10-year follow-up of the HUNT study. *BMJ Open Diabetes Research and Care* 2019;7:e000769. doi: 10.1136/bmjdr-2019-000769
- [4] Chaudhury, A., Duvoor, C., Reddy Dendi, V. S., Kraleti, S., Chada, A., Ravilla, R., Marco, A., Shekhawat, N. S., Montales, M. T., Kuriakose, K., Sasapu, A., Beebe, A., Patil, N., Musham, C. K., Lohani, G. P., & Mirza, W. (2017). Clinical Review of Antidiabetic Drugs: Implications for Type 2 Diabetes Mellitus Management. *Frontiers in endocrinology*, 8, 6. <https://doi.org/10.3389/fendo.2017.00006>
- [5] Župan, N. (2017). Določanje tveganja za razvoj sladkorne bolezni tipa 2 v referenčnih ambulantah: Magistrsko delo [Magistrsko delo, Univerza v Mariboru]. Repozitorij Univerze v Mariboru. Dostopno na: <https://dk.um.si/Dokument.php?id=111575&lang=slv>
- [6] Štiglic, G., Kocbek, P., Cilar, L., Fijačko, N., Stožer, A., Zaletel, J., Sheikh, A., & Povalej Bržan, P. (2018). Development of a screening tool using electronic health records for undiagnosed Type 2 diabetes mellitus and impaired fasting glucose detection in the Slovenian population. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*, 35(5), 640–649. <https://doi.org/10.1111/dme.13605>
- [7] Salinero-Fort MA, Burgos-Lunar C, Lahoz C, Mostaza JM, Abánades-Herranz JC, et al. (2016) Performance of the Finnish Diabetes Risk Score and a Simplified Finnish Diabetes Risk Score in a Community-Based, Cross-Sectional Programme for Screening of Undiagnosed Type 2 Diabetes Mellitus and Dysglycaemia in Madrid, Spain: The SPREDIA-2 Study. *PLOS ONE* 11(7): e0158489. Dostopno na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158489> [Datum dostopa: 24. 2. 2023].

- [8] Soriguer, F., Valdés, S., Tapia, M. J., Esteva, I., Ruiz de Adana, M. S., Almaraz, M. C., Morcillo, S., García Fuentes, E., Rodríguez, F., & Rojo-Martinez, G. (2012). Validación del FINDRISC (FINnish Diabetes Risk SCore) para la predicción del riesgo de diabetes tipo 2 en una población del sur de España. Estudio Pizarra [Validation of the FINDRISC (FINnish Diabetes Risk SCore) for prediction of the risk of type 2 diabetes in a population of southern Spain. Pizarra Study]. *Medicina clinica*, 138(9), 371–376.
- [9] Mavrogianni, C., Lambrinou, C. P., Androutsos, O., Lindström, J., Kivelä, J., Cardon, G., Huys, N., Tsochev, K., Iotova, V., Chakarova, N., Rurik, I., Moreno, L. A., Liatis, S., Makrilakis, K., Manios, Y., & Feel4Diabetes-study group (2019). Evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score as a screening tool for undiagnosed type 2 diabetes and dysglycaemia among early middle-aged adults in a large-scale European cohort. The Feel4Diabetes-study. *Diabetes research and clinical practice*, 150, 99–110. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.02.017>
- [10] PCDE (2018) Diagnostic accuracy of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) for undiagnosed T2DM in Peruvian population. Dostopno na: [https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918\(18\)30244-4/fulltext](https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918(18)30244-4/fulltext). [Datum dostopa: 27. 2. 2023].
- [11] Gošnak Dahmane, R., & Ribarič, S. (2006). Celično staranje. *Obzornik Zdravstvene Nege*, 40(2), 75–78. Pridobljeno od <https://obzornik.zbornica-zveza.si/index.php/ObzorZdravNeg/article/view/2580>
- [12] Zveza društev diabetikov Slovenije. (2021). Vpliv energijskega vnosa na staranje. [Internet] <https://www.diabetes-zveza.si/5962-2/> [Datum dostopa: 8. 2. 2023].
- [13] Al-Sofiani, M. E., Ganji, S. S., & Kalyani, R. R. (2019). Body composition changes in diabetes and aging. *Journal of diabetes and its complications*, 33(6), 451–459.
- [14] Poljšak, I. (1980). Telesne spremembe in prehrana v starosti. *Obzornik zdravstvene nege*, 14(5/6), 368-377.
- [15] Pandey, A., Chawla, S., & Guchhait, P. (2015). Type-2 diabetes: Current understanding and future perspectives. *IUBMB life*, 67(7), 506–513.
- [16] Košnik M., Štajer D., *Interna medicina*. 5. izd. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Slovensko zdravniško društvo: Buča; 2018, pp. 861-862, 868-875, 915-921, 926

- [17] Gorenšek R., Kresnik M., Jezeršek J., Augustinčič T., Hozjan H., Huber E., Jajčević, I., Ivec N., Ternar L., Kukovičič A., Koščak J. in Žebeljan J. Z znanjem nad sladkorno bolezen. 2020, pp. 39-42
- [18] Bratina N. Sladkorčki. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012, pp. 288-291
- [19] Kautzky-Willer A, Harreiter J, Pacini G. Sex and Gender Differences in Risk, Pathophysiology and Complications of Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocr Rev.* 2016 Jun;37(3):278-316.
- [20] Mauvais-Jarvis F. Gender differences in glucose homeostasis and diabetes. *Physiol Behav.* 2018 Apr 1;187:20-23.
- [21] Wang, Q., Zhang, M., Xu, M., Gu, W., Xi, Y., Qi, L., Li, B., & Wang, W. (2015). Brown adipose tissue activation is inversely related to central obesity and metabolic parameters in adult human. *PloS one*, 10(4)
- [22] Grefhorst, A., van den Beukel, J. C., van Houten, E. L., Steenbergen, J., Visser, J. A., & Themmen, A. P. (2015). Estrogens increase expression of bone morphogenetic protein 8b in brown adipose tissue of mice. *Biology of sex differences*, 6, 7.
- [23] Tomanič, K. (2013). Dejavniki tveganja za prekomerno prehranjenost in debelost [Diplomsko delo, Univerza v Mariboru]. Digitalna knjižnica Univerze v Mariboru. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=42094> [Datum in ura dostopa: 2. 2. 2023, 17.43].
- [24] Murko, A. (2007). Vpliv prehrane in gibanja na telesne maščobe. *IZZIVI DRUŽINSKE MEDICINE*, 339.
- [25] Klavs, A. (2020). Priporočila o prehrani in telesni dejavnosti ob sladkorni bolezni tipa 2. Republika Slovenija, Ministrstvo za zdravje. [Internet] https://www.prehrana.si/images/Priporocila%20ob%20sladkorni_2020_kazalo-interaktiv-dvestrani.pdf [Datum in ura dostopa: 8. 2. 2023, 19.53].
- [26] Dolinšek, T. L., Berkopec, B. M., & Bratina, N. Diabetes in športna aktivnost. Obvladovanje sladkorne bolezni z različnih vidikov, 62.
- [27] Žujo, N. (2017). Učinkovitost različnih metod treniranja za izgubo telesne maščobe : Diplomsko delo [Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani]. Repozitorij Univerze v Ljubljani [Datum in ura dostopa: 8. 2. 2023, 14.32].

- [28] WHO. (2022). Physical activity. [Internet] Dostopno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> [Datum dostopa: 8. 2. 2023].
- [29] WHO. (2023). Global status report on physical activity 2022: country profiles. [Internet] Dostopno na: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240064119>
- [30] MAYOCLINIC. (b.d.) Exercise: A Walk in the Park? [Datum dostopa: 4. 3. 2023].
- [31] Turk, N. (2021). Gibalne dejavnosti otrok in njihovih staršev pred in med pandemijo COVID-19 [Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani]. Repozitorij Univerze v Ljubljani
- [32] GOV.SI. Prehrana in zdravje. [Internet] 2022. Dostopno na: <https://www.gov.si/teme/prehrana-in-zdravje/> [Datum dostopa: 20. 2. 2023].
- [33] Veternik P., 2018. Mediteranska prehrana kot zdrav način prehranjevanja: diplomska naloga. [online]. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za živilstvo. Dostopno na: <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=111799&lang=slv.> / [Datum dostopa: 20. 2. 2023].
- [34] NIJZ. Priporočila o prehrani in telesni aktivnosti ob sladkorni bolezni tipa 2. [Internet] 2020. Dostopno na: https://nijz.si/wp-content/uploads/2022/12/mzz_priporocila_ob_sladkorni-1.pdf [Datum dostopa: 21. 2. 2023].
- [35] Zveza društev diabetikov Slovenije. Nova prehranska priporočila pri sladkorni bolezni. [Internet]. b. l. Dostopno na: https://www.diabetes-zveza.si/wp-content/uploads/2021/07/SB135_oktober-2020_3p.pdf. [Datum dostopa: 7. 2. 2023].
- [36] Bregar A., 2019. Odnos odraslih do priporočil o zdravem prehranjevanju.: magistrsko delo. [online]. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta. Dostopno na: <http://pefprints.pef.uni-lj.si/5803/1/bregar.pdf>. [Datum dostopa: 20. 2. 2023].
- [37] Škedelj L., 2021. Vloga mediteranske prehrane pri sladkorni bolezni: zaključna projektna naloga. [online]. Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju. Dostopno na: <https://repozitorij.upr.si/lzpisGradiva.php?id=17473&lang=slv.> [Datum dostopa: 20. 2. 2023].
- [38] Ris, T. 2022. Povezanost prehranskega vedenja z zdravim načinom prehranjevanja. magistrsko delo. Univerza v Ljubljani Pedagoška fakulteta.

- [Internet] Dostopno na: http://pefprints.pef.uni-lj.si/7340/1/Ris_Mag-2022.pdf.
[Datum dostopa: 6. 2. 2023].
- [39] Plagemann, A. Perinatal programming and functional teratogenesis: Impact on body weight regulation and obesity. (2005) Dostopno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003193840500394X?via%3Dihub> [Datum in ura dostopa: 7. 2. 2023, 16.22]
- [40] Biagi, C., Di Nunzio, M., Bordoni, A., Gori, D., Lanari, M. Effect of Adherence to Mediterranean Diet during Pregnancy on Children's Health: A Systematic Review (2019), Dostopno na: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/5/997#B85-nutrients-11-00997>
- [41] Van Ansem, W. J., Schrijvers, C. T., Rodenburg, G. in van de Mheen, D. (2014). Maternal educational level and children's healthy eating behaviour: role of the home food environment (cross-sectional results from the INPACT study). *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 113.
- [42] Lyssenko, V., Groop, L., & Prasad, R. B. (2015). Genetics of Type 2 Diabetes: It Matters From Which Parent We Inherit the Risk. *The review of diabetic studies : RDS*, 12(3-4), 233–242.
- [43] Laakso, M., & Fernandes Silva, L. (2022). Genetics of Type 2 Diabetes: Past, Present, and Future. *Nutrients*, 14(15), 3201.
- [44] Ali O. (2013). Genetics of type 2 diabetes. *World journal of diabetes*, 4(4), 114–123.
- [45] Schmid, R., Vollenweider, P., Bastardot, F., Vaucher, J., Waeber, G., & Marques-Vidal, P. (2012). Current genetic data do not improve the prediction of type 2 diabetes mellitus: the CoLaus study. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 97(7), E1338–E1341.
- [46] Talmud, P. J., Hingorani, A. D., Cooper, J. A., Marmot, M. G., Brunner, E. J., Kumari, M., Kivimäki, M., & Humphries, S. E. (2010). Utility of genetic and non-genetic risk factors in prediction of type 2 diabetes: Whitehall II prospective cohort study. *BMJ (Clinical research ed.)*, 340, b4838.
- [47] Hall J, Guyton, A. Guyton and Hall textbook of medical physiology. 12th edition, Philadelphia: Saunders Elsevier; 2011, pp. 939-954.
- [48] Petrovič D., Zorc M. HISTOLOGIJA UČBENIK. Inštitut za histologijo in embriologijo Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani. 2010, pp. 137-138

- [49] Gorenšek R., Kresnik M., Jezeršek J., Augustinčič T., Hozjan H., Huber E., Jajčević, I., Ivec N., Ternar L., Kukovičič A., Koščak J. in Žebeljan J. Z znanjem nad sladkorno bolezen. 2021, pp. 11-82, 150-155.
- [50] Vargas E, Podder V, Carrillo Sepulveda MA. Physiology, Glucose Transporter Type 4. (2022). StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-.
- [51] Rebecca A. S. (2017). Cell Glucose Transport and Glucose Handling During Fetal and Neonatal Development. Fetal and Neonatal Physiology (Fifth Edition), 428-435.
- [52] Cleveland Clinic. Hyperglycemia (High Blood Sugar). [Internet] 2020. Dostopno na: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/9815-hyperglycemia-high-blood-sugar>. [Datum dostopa: 18. 2. 2023].
- [53] Cleveland Clinic. Insulin Resistance. [Internet] 2021. Dostopno na: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/22206-insulin-resistance>. [Datum dostopa: 18. 2. 2023].
- [54] Sacks E., What medicines Can Make Your Blood Sugar Spike? [Internet] 2021. Dostopno na: <https://www.webmd.com/diabetes/medicines-blood-sugar-spike>. [Datum dostopa: 17. 2. 2023].
- [55] Ogle G., Wang F., Gregory G., Maniam J. (2022) Type 1 diabetes numbers in children and adults. International Diabetes Federation.
- [56] Greger M., (2017). What Causes Insulin Resistance? [Video] <https://youtu.be/Aw8hufhIDu0> [Datum dostopa: 3. 2. 2022].
- [57] Zveza društev diabetikov Slovenije. Kaj je diabetes? [Internet] 2003. Dostopno na: Kaj je diabetes? – Zveza društev Diabetikov Slovenije (diabetes-zveza.si). [Datum dostopa: 25. 11. 2022].
- [58] Sladkorna bolezen. Znaki in simptomi [online] (2019). Dostopno na: <https://sladkorna.si/vrste-sladkorne-bolezni/znaki-in-simptomi/>
- [59] International Diabetes Federation. Diabetes around the world in 2021. [Internet] 2021. Dostopno na: <https://diabetesatlas.org/> [Datum dostopa: 17. 2. 2023].
- [60] Statista, 2022. Estimated diabetes-related deaths in China 2015-2021. [Internet] Dostopno na: <https://www.statista.com/statistics/1118427/china-diabetes-related-death-> [Datum dostopa: 13. 1. 2023].

- [61] NIJZ. b. d. Sladkorna bolezen, podatki govorijo. [Internet] Dostopno na: <https://www.obvladajmosladkorno.si/sladkorna-bolezen/podatki-govorijo/>. [Datum dostopa: 13. 1. 2022].
- [62] Bulc, M. Zgodnja prepoznavna za sladkorno bolezen ogroženega bolnika. Naši strokovni razgledi, 13.
- [63] Bulc, M., Petek, D., & Zaletel, J. (2016). Zgodnje odkrivanje in preprečevanje mejne bazalne glikemije, motene tolerance za glukozo in sladkorne bolezni tipa 2. Slovenske smernice za klinično obravnavo sladkorne bolezni tipa, 2
- [64] NIJZ. (2022). Delež prebivalstva z visokim ali zelo visokim tveganjem za nastop SB tipa 2 v prihodnjih 10 letih, Slovenija, leto 2014 in 2019. <https://podatki.nijz.si/pxweb/sl/NIJZ%20podatkovni%20portal/search/?searchquery=sladkorna+bolezen>
- [65] Vukšinič, K. (2013). Analiza nekaterih dejavnikov zdravega življenjskega sloga novo-meških gimnazijcev (Doctoral dissertation, K. Vukšinič)
- [66] Hunter, S. M., Bao, W., & Berenson, G. S. (1995). Understanding the development of behavior risk factors for cardiovascular disease in youth: the Bogalusa Heart Study. *The American journal of the medical sciences*, 310 Suppl 1, S114–S118.
- [67] Nnamudi, A.C., Orhue, N.E.J. & Ijeh, I.I. Assessment of the FINDRISC tool in predicting the risk of developing type 2 diabetes mellitus in a young adult Nigerian population. *Bull Natl Res Cent* 44, 186 (2020).
- [68] The world bank. (2021). GDP per capita. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=SI>
- [69] Beran D. (2015). The impact of health systems on diabetes care in low and lower middle income countries. *Current diabetes reports*, 15(4), 20.
- [70] Milovanovic, S., Silenzi, A., Kheiraoui, F., Ventriglia, G., Boccia, S., & Poscia, A. (2018). Detecting persons at risk for diabetes mellitus type 2 using FINDRISC: results from a community pharmacy-based study. *European journal of public health*, 28(6), 1127–1132. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cky009>
- [71] GOV.SI. (2022). Sladkorna bolezen [Internet] Dostopno na: <https://www.gov.si teme/slادkorna-bolezen/#e27239>. [Datum dostopa: 8. 3. 2023]

- [72] Zveza društev diabetikov Slovenije b.d. [Internet] Dostopno na: <https://www.diabetes-zveza.si/o-nas/predstavitev/>. [Datum dostopa: 8. 3. 2023]
- [73] Godec, J. (2017). Gibalna dejavnost staršev in njihovih predšolskih otrok: diplomsko delo [Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani]. Repozitorij Univerze v Ljubljani. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=95763>
- [74] Hennessy, E., Hughes, S. O., Goldberg, J. P., Hyatt, R. R., & Economos, C. D. (2012). Permissive parental feeding behavior is associated with an increase in intake of low-nutrient-dense foods among American children living in rural communities. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(1), 142-148.)
- [75] Veršovnik, V. (2019). Vpliv uživanja drog in alkoholnih pijač na zdravje dijakov [Diplomsko delo, Univerza v Mariboru]. Digitalna knjižnica Univerze v Mariboru. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=75422>
- [76] Halvorsen, T., Moran, A., Jacobs, D. R., Jr, Steffen, L. M., Sinaiko, A. R., Zhou, X., & Steinberger, J. (2015). Relation of Cardiometabolic Risk Factors between Parents and Children. *The Journal of pediatrics*, 167(5), 1049–56.e2.
- [77] RTVSLO. (2017). Epigenetika: od staršev podedujemo več kot le gene. <https://www.rtv slo.si/znanost-in-tehnologija/epigenetika-od-starsev-podedujemo-vec-kot-le-gene/428208>
- [78] Jaana Lindström, Markku Peltonen, Johan G. Eriksson, Sirkka Aunola, Helena Hämäläinen, Pirjo Ilanne-Parikka, Sirkka Keinänen-Kiukaanniemi, Matti Uusitupa, Jaakko Tuomilehto, for the Finnish Diabetes Prevention Study (DPS) Group; Determinants for the Effectiveness of Lifestyle Intervention in the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetes Care* 1 May 2008; 31 (5): 857–862.
- [79] Steven D. Chernausek, Silva Arslanian, Sonia Caprio, Kenneth C. Copeland, Laure El ghormli, Megan M. Kelsey, Michaela B. Koontz, Carisse M. Orsi, Denise Wilfley; Relationship Between Parental Diabetes and Presentation of Metabolic and Glycemic Function in Youth With Type 2 Diabetes: Baseline Findings From the TODAY Trial. *Diabetes Care* 1 January 2016; 39 (1): 110–117. <https://doi.org/10.2337/dc15-1557>
- [80] Lowe, W. L., Jr, Lowe, L. P., Kuang, A., Catalano, P. M., Nodzenski, M., Talbot, O., Tam, W. H., Sacks, D. A., McCance, D., Linder, B., Lebenthal, Y., Lawrence, J. M., Lashley, M., Josefson, J. L., Hamilton, J., Deerochanawong, C., Clayton,

- P., Bric-kman, W. J., Dyer, A. R., Scholtens, D. M., ... HAPO Follow-up Study Cooperative Re-search Group (2019). Maternal glucose levels during pregnancy and childhood adi-positivity in the Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome Follow-up Study. *Dia-betologia*, 62(4), 598–610. <https://doi.org/10.1007/s00125-018-4809-6>
- [81] Victor Florian, PhD, Dina Elad, MSW, The Impact of Mothers' Sense of Empowerment oh the Meta-bolic Control of Their Children With Juvenile Diabetes, *Journal of Pediatric Psychology*, Volume 23, Issue 4, August 1998, Pages 239–247, <https://doi.org/10.1093/jpepsy/23.4.239>
- [82] Ruiz M, Goldblatt P., Morrison J., Porta D., Forastiere F. idr. (2016) Impact of Low Ma-ternal Education on Early Childhood Overweight and Obesity in Europe. Dostopno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ppe.12285>
- [83] Australian Government b.d. Preparing for pregnancy, childbirth and parenthood. Do-stopno na: <https://www.health.gov.au/resources/pregnancy-care-guidelines/part-b-core-practices-in-pregnancy-care/preparing-for-pregnancy-childbirth-and-parentho-od#:~:text=Antenatal%20education%20programs%20generally%20cover%20a%20range%20of,breathing%20and%20relaxation%2C%20support%2C%20pai n%20relief%29%20Ve%C4%8D%20elementov.> [Datum dostopa: 12. 3. 2023].
- [84] InterAct Consortium, Scott, R. A., Langenberg, C., Sharp, S. J., Franks, P. W., Rolandsson, O., Drogan, D., van der Schouw, Y. T., Ekelund, U., Kerrison, N. D., Ardanaz, E., Arriola, L., Balkau, B., Barricarte, A., Barroso, I., Bendinelli, B., Beulens, J. W., Boeing, H., de Lauzon-Guillain, B., Deloukas, P., ... Wareham, N. J. (2013). The link between family history and risk of type 2 diabetes is not explained by anthropometric, lifestyle or genetic risk factors: the EPIC-InterAct study. *Diabetologia*, 56(1), 60–69
- [85] Meigs, J. B., Cupples, L. A., & Wilson, P. W. (2000). Parental transmission of type 2 diabetes: the Framingham Offspring Study. *Diabetes*, 49(12), 2201-2207
- [86] Bridge, G. L., Willis, T. A., Evans, C. E. L., Roberts, K. P. J., & Rudolf, M. (2019). The impact of HENRY on parenting and family lifestyle: Exploratory analysis of the mechanisms for change. *Child: care, health and development*, 45(6), 850–860

- [87] NIJZ. (2016). Preventivni zdravstveni programi za otroke in mladostnike. <https://nijz.si/nenalezljive-bolezni/preventivni-zdravstveni-programi-za-otroke-in-mladostnike/>
- [88] EU-skladi. (2017). Predstavitev programa zdrav življenjski slog. <http://blog.eu-skladi.si/predstavitev-programa-zdrav-zivljenski-slog/>
- [89] CDC (2022) Prevent Type 2 Diabetes in Kids. [Internet] Dostopno na: <https://www.cdc.gov/diabetes/prevent-type-2/type-2-kids.html#:~:text=These%20factors%20also%20increase%20kids%E2%80%99%20risk%20for%20type,one%20or%20more%20conditions%20related%20to%20insulin%20resistance.> [Datum dostopa: 11. 3. 2023].
- [90] NIJZ (2016) Telesna dejavnost in debelost [Internet] Dostopno na: <https://obcine.nijz.si/vsebine/izbrane-vsebine/telesna-dejavnost-in-debelost-117/>. [Datum dostopa: 12. 3. 2023]
- [91] GOV.SI. b.d. Preventivni zdravstveni pregledi [Internet] Dostopno na: <https://www.gov.si teme/preventivni-zdravstveni-pregledi/>. [Datum dostopa: 11. 3. 2023].
- [92] Društvo študentov medicine Maribor b.d. Projekt Melita [Internet] Dostopno na: <http://www.medicinec.si/melita/>. [Datum dostopa: 11. 3. 2023].

10 ENOTE IN OKRAJŠAVE

ATP	adenozin trifosfat
FINDRISC	angl. <i>Finnish Diabetes Risk Score</i>
GCC	Gimnazija Celje – Center
GLUT2	angl. <i>glucose transporter 2</i>
GLUT4	angl. <i>glucose transporter 4</i>
HDL	angl. <i>high density lipoprotein</i>
HENRY	angl. <i>Health Exercise Nutrition for the Really Young</i>
IDF	angl. <i>International Diabetes Federation</i>
ITM	indeks telesne mase
LDL	angl. <i>low density lipoprotein</i>
MBG	mejna bazalna glikemija
MTG	motena toleranca glukoze
OGTT	oralno glukozni tolerančni test
SB	sladkorna bolezen
SB1	sladkorna bolezen tipa 1
SB2	sladkorna bolezen tipa 2
WHO	angl. <i>World Health Organisation</i>

11 PRILOGE

11.1 Anketa za dijake

Lepo pozdravljeni! Sva [REDACTED], dijakinji 4. ■ Gimnazije Celje — Center. Prosiva vas za sodelovanje pri izdelavi raziskovalne naloge, s katero ugotavljava povezavo med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki in njihovimi starši. Anketa je anonimna, zato prosiva, da ste pri reševanju popolnoma iskreni, ker bodo vaši odgovori vplivali na verodostojnost najine raziskovalne naloge. Na naslednji strani v prvo okence vpišete šifro, ki ste jo prejeli v šoli. V anketi potrebujeva podatke o obsegu vašega pasu. Prosiva, da meritev obsega pasu izmerite stoje, 2 prsta nad popkom, s pomočjo vrvice, ki ste jo prejeli v šoli. Najbolje je, da si obseg pasu izmerite na golo kožo. Pri merjenju primete za konec vrvice, kjer ni nobenih oznak, in jo ovijete okoli pasu. Bodite pozorni na barvne oznake na vrvici, ki so namenjene vašemu spolu. Oznaki rdeče barve, sta namenjeni puncam, oznaka modre barve in dolžina vrvice pa fantom.

Navodila za dekleta: Prva rdeča črta je pri 80 cm, druga pa pri 88 cm. Če je vaš obseg pasu večji od druge oznake, ki je pri 88 cm, potem je vaš obseg pasu večji kot 88 cm. To označite v anketi pod tretji odgovor. Če je vaš obseg pasu manjši od prve rdeče oznake na vrvici, ki je pri 80 cm, potem v anketi označite prvi odgovor. Če je vaš obseg pasu krajši od oznake pri 88 cm in daljši od oznake 80 cm, potem v anketi označite srednji odgovor.

Navodila za fante: Pri merjenju upoštevajte modro oznako na vrvici in dolžino vrvice. Modra črta je pri 94 cm, celotna dolžina vrvice pa je 102 cm. Če je vaš obseg pasu večji od celotne dolžine vrvice, potem je vaš obseg pasu večji kot 102 cm. To označite v anketi kot tretji odgovor. Če je vaš obseg pasu manjši od modre oznake na vrvici, ki je pri 94 cm, potem v anketi označite prvi odgovor. Če je vaš obseg pasu krajši od celotne dolžine vrvice (102 cm) in daljši od oznake 94 cm, potem v anketi označite srednji odgovor. Vprašanja so povzeta po standardiziranem vprašalniku FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score). Vir: [https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918\(18\)30244-4/fulltext](https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918(18)30244-4/fulltext). Prosiva vas, da si pri reševanju ankete vzamete čas, da bova lahko prišli do kvalitetnih zaključkov. Za vaš čas in pripravljenost sodelovati se vam najlepše zahvaljujeva!

Q1 - Vpis šifre, ki ste jo dobili v šoli: _____

Q2 - Kateri letnik obiskujete?

- 1. letnik
- 2. letnik
- 3. letnik
- 4. letnik

Q3 - Vaš spol:

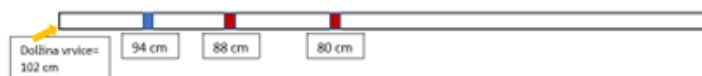
- moški
- ženska

Q4 - Koliko ste visoki (v cm)? _____

Q5 - Kolikšna je vaša telesna teža (v kg)? _____

Q6 - Kolikšen je vaš obseg pasu?

(Priložena skica vrvice vsebuje podatke dolžin, ki jih predstavljajo barvne oznake na vrvici.)



Prosiva, da meritev obsega pasu izmerite stoje, 2 prsta nad popkom, s pomočjo vrvice, ki ste jo prejeli v šoli. Najbolje je, da si obseg pasu izmerite na golo kožo. Pri merjenju primete za konec vrvice, kjer ni nobenih oznak, in jo ovijete okoli pasu. Bodite pozorni na rdeče oznake na vrvici. Prva rdeča črta je pri 80 cm, druga pa pri 88 cm. Če je vaš obseg pasu večji od druge oznake, ki je pri 88 cm, potem je vaš obseg pasu večji kot 88 cm. To označite v anketi kot tretji odgovor. Če je vaš obseg pasu manjši od prve rdeče oznake na vrvici, ki je pri 80 cm, potem v anketi označite prvi odgovor. Če je vaš obseg

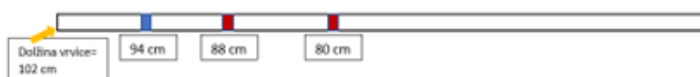
Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

pasu krajši od oznake pri 88 cm in daljši od oznake 80 cm, potem to v anketi označite kot srednji odgovor.

- < 80 cm
- 80–88 cm
- 88 cm

Q7 - Kolikšen je vaš obseg pasu?

(Priložena skica vrvice vsebuje podatke dolžin, ki jih predstavljajo barvne oznake na vrvici.)



Prosiva, da meritev obsega pasu izvedete stoje, 2 prsta nad popkom, s pomočjo vrvice, ki ste jo prejeli v šoli. Najbolje je, da si obseg pasu izmerite na golo kožo. Pri merjenju primete za konec vrvice, kjer ni nobenih oznak, in jo ovijete okoli pasu. Bodite pozorni na modro oznako na vrvici in dolžino vrvice. Modra črta je pri 94 cm, celotna dolžina vrvice pa je 102 cm. Če je vaš obseg pasu večji od celotne dolžine vrvice, potem je vaš obseg pasu večji kot 102 cm. To v anketi označite kot tretji odgovor. Če je vaš obseg pasu manjši od modre oznake na vrvici, ki je pri 94 cm, potem v anketi označite prvi odgovor. Če je vaš obseg pasu krajši od celotne dolžine vrvice (102 cm) in daljši od oznake 94 cm, potem v anketi označite srednji odgovor.

- < 94 cm
- 94–102 cm
- 102 cm

Q8 - Ali ste vsakodnevno aktivni več kot 30 min?

- Da.
- Ne.

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

Q9 - Ali vsakodnevno uživata sadje, zelenjavo ali jagodičevje?

- Da.
- Ne.

Q10 - Ali uživata zdravila za zniževanje krvnega tlaka?

- Da.
- Ne.

Q11 - So vam že kdaj izmerili povišan krvni sladkor?

- Da.
- Ne.

Q12 - Ali je v vaši družini prisotna sladkorna bolezen?

- Da, imajo jo moji stari starši, teta, stric ali bratranec in sestrična v prvem kolenu.
- Da, imajo jo moji starši, brat, sestra ali otrok.
- Ne.

11.2 Ankete za matere

Lepo pozdravljeni! Sva [REDACTED], dijakinji 4. ■ Gimnazije Celje - Center. Prosiva vas za sodelovanje pri izdelavi raziskovalne naloge, s katero ugotavljava povezavo med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki in njihovimi starši. Anketa je anonimna, zato prosiva, da ste pri reševanju popolnoma iskreni, ker bodo vaši odgovori vplivali na verodostojnost najine raziskovalne naloge. V okence pri prvem vprašanju natančno vpišete šifro, ki jo je vaš otrok prejel v šoli. V anketi potrebujeva podatke o obsegu vašega pasu. Prosiva, da meritev obsega pasu izvedete stoje, 2 prsta nad popkom, s pomočjo vrvic, ki jo je vaš otrok prejel v šoli. Najbolje je, da si obseg pasu izmerite na golo kožo. Pri merjenju primete za konec vrvic, kjer ni nobenih oznak, in jo ovijete okoli pasu. Bodite pozorni na rdeči oznaki na vrvici. Prva rdeča črta je pri 80 cm, druga pa pri 88 cm. Če je vaš obseg pasu večji od druge oznake, ki je pri 88 cm, potem je vaš obseg pasu večji kot 88 cm. To označite v anketi kot tretji odgovor. Če je vaš obseg pasu manjši od prve rdeče oznake na vrvici, ki je pri 80 cm, potem v anketi označite prvi odgovor. Če je vaš obseg pasu krajši od oznake pri 88 cm in daljši od oznake 80 cm, potem v anketi označite srednji odgovor. Prosiva tudi, da čim bolj natančno napišete svojo telesno višino in trenutno telesno težo. Vprašanja so povzeta po standardiziranem vprašalniku FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score). Vir: [https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918\(18\)30244-4/fulltext](https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918(18)30244-4/fulltext). Prosiva vas, da si pri reševanju ankete vzamete čas, da bova lahko prišli do kvalitetnih zaključkov. Za vaš čas in pripravljenost sodelovati se vam najlepše zahvaljujemo!

Q1 - Vpis šifre, ki jo je vaš otrok prejel v šoli: _____

Q2 - Vaš spol:

- ženska

Q3 - Koliko ste stari?

- < 45 let

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

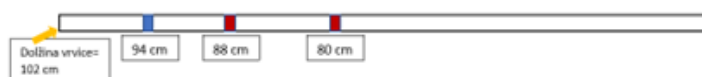
- 45–54 let
- 55–64 let
- 64 let

Q4 - Koliko ste visoki (v cm)? _____

Q5 - Kolikšna je vaša telesna teža (v kg)? _____

Q6 - Kolikšen je vaš obseg pasu?

(Priložena skica vsebuje podatke dolžin, ki jih predstavljajo črte na vrvici.)



Obseg pasu izmerite stoje, 2 prsta nad popkom, s pomočjo vrvice, ki jo je vaš otrok prejel v šoli. Najbolje je, da si obseg pasu izmerite na golo kožo. Pri merjenju primete za konec vrvice, kjer ni nobenih oznak, in jo ovijete okoli pasu. Bodite pozorni na dve rdeči oznaki na vrvici. Prva rdeča črta je pri 80 cm, druga pa pri 88 cm. Če je vaš obseg pasu večji od druge oznake, ki je pri 88 cm, potem je vaš obseg pasu večji kot 88 cm. To označite v anketi kot tretji odgovor. Če je vaš obseg pasu manjši od prve rdeče oznake na vrvici, ki je pri 80 cm, potem v anketi označite prvi odgovor. Če je vaš obseg pasu krajši od oznake pri 88 cm in daljši od oznake 80 cm, potem v anketi označite srednji odgovor.

- < 80 cm
- 80–88 cm
- 88 cm

Q7 - Ali ste vsakodnevno aktivni več kot pol ure?

- Da.

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

- Ne.

Q8 - Ali vsakodnevno uživajte sadje, zelenjavo ali jagodičevje?

- Da.
- Ne.

Q9 - Ali uživajte zdravila za zniževanje krvnega tlaka?

- Da.
- Ne.

Q10 - So vam že kdaj izmerili povišan krvni sladkor?

- Da.
- Ne.

Q11 - Ali je v vaši družini prisotna sladkorna bolezen?

- Da, imajo jo moji stari starši, teta, stric ali bratranec in sestrična v prvem kolenu.
- Da, imajo jo moji starši, brat, sestra ali otrok.
- Ne.

11.3 Anketa za očete

Lepo pozdravljeni! Sva [REDACTED], dijakinji 4. ■ Gimnazije Celje — Center. Prosiva vas za sodelovanje pri izdelavi raziskovalne naloge, s katero ugotavljava povezavo med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki in njihovimi starši. Anketa je anonimna, zato prosiva, da ste pri reševanju popolnoma iskreni, ker bodo vaši odgovori vplivali na verodostojnost najine raziskovalne naloge. V okence pri prvem vprašanju natančno vpišete šifro, ki jo je vaš otrok prejel v šoli. V anketi potrebujeva podatke o obsegu vašega pasu. Prosiva, da meritev obsega pasu izvedete stoje, 2 prsta nad popkom, s pomočjo vrvice, ki jo je vaš otrok prejel v šoli. Najbolje je, da si obseg pasu izmerite na golo kožo. Pri merjenju primete za konec vrvice, kjer ni nobenih oznak, in jo ovijete okoli pasu. Bodite pozorni na modro oznako na vrvici in dolžino vrvice. Modra črta je pri 94 cm, celotna dolžina vrvice pa je 102 cm. Če je vaš obseg pasu večji od celotne dolžine vrvice, potem je vaš obseg pasu večji kot 102 cm. To označite v anketi kot tretji odgovor. Če je vaš obseg pasu manjši od modre oznake na vrvici, ki je pri 94 cm, potem v anketi označite prvi odgovor. Če je vaš obseg pasu krajši od celotne dolžine vrvice (102 cm) in daljši od oznake 94 cm, potem v anketi označite srednji odgovor. Prosiva tudi, da čim bolj natančno napišete svojo telesno višino in trenutno telesno težo. Vprašanja so povzeta po standardiziranem vprašalniku FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score). Vir: [https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918\(18\)30244-4/fulltext](https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918(18)30244-4/fulltext).

Prosiva vas, da si pri reševanju ankete vzamete čas, da bova lahko prišli do kvalitetnih zaključkov. Za vaš čas in pripravljenost sodelovati se vam najlepše zahvaljujemo!

Q1 - Vpis šifre, ki jo je vaš otrok prejel v šoli: _____

Q2 - Vaš spol:

- moški

Q3 - Koliko ste stari?

- < 45 let

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

- 45–54 let
- 55–64 let
- 64 let

Q4 - Koliko ste visoki (v cm)? _____

Q5 - Kolikšna je vaša telesna teža (v kg)? _____

Q6 - Kolikšen je vaš obseg pasu?

(Priložena skica vrvice vsebuje podatke dolžin, ki jih predstavljajo barvne oznake na vrvici.)



Prosiva, da meritev obsega pasu izvedete stoje, 2 prsta nad popkom, s pomočjo vrvice, ki jo je vaš otrok prejel v šoli. Najbolje je, da si obseg pasu izmerite na golo kožo. Pri merjenju primete za konec vrvice, kjer ni nobenih oznak, in jo ovijete okoli pasu. Bodite pozorni na modro oznako na vrvici in dolžino vrvice. Modra črta je pri 94 cm, celotna dolžina vrvice pa je 102 cm. Če je vaš obseg pasu večji od celotne dolžine vrvice, potem je vaš obseg pasu večji kot 102 cm. To v anketi označite kot tretji odgovor. Če je vaš obseg pasu manjši od modre oznake na vrvici, ki je pri 94 cm, potem v anketi označite prvi odgovor. Če je vaš obseg pasu krajši od celotne dolžine vrvice (102 cm) in daljši od oznake 94 cm, potem v anketi označite srednji odgovor.

- < 94 cm
- 94–102 cm
- 102 cm

Q7 - Ali ste vsakodnevno aktivni več kot 30 min?

Povezava med stopnjo tveganja za pojav sladkorne bolezni tipa 2 med dijaki Gimnazije Celje – Center in njihovimi starši

- Da.
- Ne.

Q8 - Ali vsakodnevno uživate sadje, zelenjavo ali jagodičevje?

- Da.
- Ne.

Q9 - Ali uživate zdravila za zniževanje krvnega tlaka?

- Da.
- Ne.

Q10 - So vam že kdaj izmerili povišan krvni sladkor?

- Da.
- Ne.

Q11 - Ali je v vaši družini prisotna sladkorna bolezen?

- Da, imajo jo moji stari starši, teta, stric ali bratranec in sestrična v prvem kolenu.
- Da, imajo jo moji starši, brat, sestra ali otrok.
- Ne.